

**METODO QUE APOYE LA FORMALIZACION DE LA ESTIMACION DE PROYECTOS  
SOFTWARE EN PEQUEÑAS ORGANIZACIONES**



**CRISTIAN ALBERTO OLAYA MARQUEZ  
LUIS FERNANDO CARVAJAL CHAVEZ**

**DIRECTOR: Ph.D. FRANCISCO JOSÉ PINO CORREA**

**ANEXOS**

**UNIVERSIDAD DEL CAUCA  
FACULTAD DE INGENIERIA ELECTRONICA Y TELECOMUNICACIONES  
DEPARTAMENTO DE SISTEMAS  
GRUPO DE INVESTIGACION Y DESARROLLO EN INGENIERIA DEL SOFTWARE- IDIS  
LINEA DE INVESTIGACIÓN DE CALIDAD DEL SOFTWARE: PRODUCTO Y PROCESO  
NOVIEMBRE DE 2013**

## CONTENIDO

A. ANEXO A. GESTIÓN DE CONOCIMIENTO [1].....	7
A.1 La externalización.....	8
B. ANEXO B. OTROS TIPOS DE ESTIMACIÓN [3] .....	10
C. ANEXO C. PLANTILLAS PARA ELICITACIÓN .....	11
C.1 Actividad de Preparación .....	11
C.1.1 Plantilla de descripción del perfil del elicitor .....	11
C2 Actividad de Contextualización.....	11
C.2.1 Plantilla de contextualización .....	11
C.2.2 Plantilla para identificación de fuentes de conocimiento y artefactos....	12
C.2.3 Plantilla para almacenar información de rol y sus actividades .....	12
C3 Actividad de Elicitación.....	13
C.3.1 Plantilla de conocimiento requerido.....	13
C.3.2 Plantilla para definir nivel de experiencia .....	13
C.3.3 Plantilla para almacenar conocimiento.....	13
C.3.4 Plantilla de lecciones aprendidas .....	13
C.3.5 Plantilla de indexación.....	14
C4. Actividad de Estructuración .....	14
C.4.1 Plantilla documento de información estructurada.....	14
C5. Actividad de Refinamiento.....	14
C.5.1 Plantilla de prácticas y modelos .....	14
C.5.2 Plantilla para listar, seleccionar y evaluar ideas.....	15
D. ANEXO D. REQUISITOS DEL PROTOTIPO SOFTWARE .....	16
D.1 Introducción .....	17
D.2 Propósito.....	17
D.3 Alcance .....	17
D.4 Personal involucrado.....	17
D.5 Definiciones, acrónimos y abreviaturas.....	18
D.6 Referencias.....	18
D.7 Descripción general .....	18
D.7.1 Perspectiva del producto.....	18

D.7.2	Funcionalidad del producto .....	19
D.7.3	Características de los usuarios .....	19
D.8	Restricciones .....	19
D.8.1	Restricciones de Hardware .....	19
D.8.2	Requisitos del Lenguaje .....	20
D.8.3	Credibilidad de la Aplicación .....	20
D.8.4	Restricciones de Calendario .....	20
D.8.5	Herramientas y Lenguajes de Programación .....	20
D.8.6	Servidor de Base de Datos .....	20
D.9	Requisitos específicos .....	20
D.9.1	Requisitos comunes de los interfaces .....	20
D.9.2	Interfaces de usuario (Interfaces o vistas principales).....	20
D.9.3	Requisitos funcionales .....	25
E.	ANEXO E. HISTORIAS DE USUARIO .....	29
F.	ANEXO F. RESUMEN DE REFERENTES Y TÉCNICAS.....	32
F.1	GUIA DE ELICITACIÓN [4].....	32
F.2	GUÍA DE INGENIERÍA DE CONOCIMIENTO [5].....	37
F.3	MARCO CONCEPTUAL DE GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO [6] .....	41
G.	ANEXO G. VISTA DETALLADA DEL MÉTODO.....	48
H.	ANEXO H. FICHAS BIBLIOGRÁFICAS.....	70
I.	ANEXO I. CRONOGRAMA DE ITERACIONES.....	75
J.	ANEXO J. CRITERIOS DE SELECCIÓN DE ACTIVIDADES.....	76
K.	ANEXO K. AGRUPACION DE CATEGORÍAS .....	83
L.	ANEXO L. ARTÍCULO CIENTÍFICO .....	85
L.1	INTRODUCCIÓN .....	86
L.2	TRABAJOS RELACIONADOS.....	87
L.3	MÉTODO PARA FORMALIZAR ACTIVIDADES.....	89
L.4	FORMALIZACIÓN DE LA ESTIMACIÓN .....	95
L.5	CASO DE ESTUDIO .....	98
L.6	CONCLUSIONES Y TRABAJOS FUTUROS.....	102
M.	ANEXO M. CASO DE ESTUDIO .....	103
M.1	Descripción de métricas.....	103

M.2	Plantillas y cuestionarios.....	104
N.	ANEXO N. GUÍA DE MODELADO .....	106
N.1	SPEM (Software & Systems Process Engineering Metamodelo Specification) .....	106
N.2	UML (Unified Modeling Language).....	106
N.3	Modelo orientado al flujo .....	106
	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	108

### LISTA DE FIGURAS

Figura No. 1:	Modelo de capas de la transferencia de conocimientos. ....	7
Figura No. 2:	Ciclo del conocimiento.....	8
Figura No. 3:	Aspectos que giran en torno a la GC.....	38
Figura No. 4:	Fases del proceso de adquisición de conocimiento.....	38
Figura No. 5:	Actividad de preparación (P) .....	52
Figura No. 6:	Actividad de contextualización (C).....	56
Figura No. 7:	Actividad de elicitación (EL).....	61
Figura No. 8:	Actividad de estructuración (ES).....	65
Figura No. 9:	Actividad de refinamiento (R).....	69
Figura No. 10:	Estructuración del método con base en el ciclo de Deming. ....	93
Figura No. 11:	Vista general del método. ....	94
Figura No. 12:	Flujo de actividades de la actividad de contextualización. ....	97
Figura No. 13:	diagrama de actividades para la solución del caso de estudio .....	98
Figura No. 14:	Interfaz principal del prototipo software .....	101
Figura No. 15:	Ejemplo de un modelo de flujo de datos.....	106

### LISTA DE TABLAS

Tabla No. 1:	Ficha del documento.....	16
Tabla No. 2:	Información del personal involucrado .....	17
Tabla No. 3:	Información del personal involucrado .....	18
Tabla No. 4:	Referencia del formato de recolección de requisitos .....	18

Tabla No. 5: Características de los usuarios del sistema.....	19
Tabla No. 6: Requisito 01 .....	20
Tabla No. 7: Requisito 02.....	21
Tabla No. 8: Requisito 03.....	22
Tabla No. 9: Requisito 04.....	22
Tabla No. 10: Requisito 05.....	23
Tabla No. 11: Requisito 06.....	24
Tabla No. 12: Requisito 07.....	25
Tabla No. 13: Requisito 08.....	25
Tabla No. 14: Requisito 09.....	25
Tabla No. 15: Requisito 10.....	25
Tabla No. 16: Requisito 11.....	26
Tabla No. 17: Requisito 12.....	26
Tabla No. 18 Requisito 13.....	27
Tabla No. 19: Requisito 14.....	27
Tabla No. 20: Requisito 15.....	28
Tabla No. 21: Requisito 16.....	28
Tabla No. 22: Requisito 17.....	28
Tabla No. 23: Historia de Usuario 1 .....	29
Tabla No. 24: Historia de Usuario 2 .....	29
Tabla No. 25: Historia de Usuario 3 .....	30
Tabla No. 26: Historia de Usuario 4 .....	30
Tabla No. 27: Historia de Usuario 5 .....	30
Tabla No. 28: Categorías de las fuentes de conocimiento.....	42
Tabla No. 29: Plantilla para la identificación de fuente de conocimiento.....	43
Tabla No. 30: Nivel de conocimiento que puede ser obtenido por el rol .....	44
Tabla No. 31: Plantilla para la descripción de tipos de conocimiento.....	45
Tabla No. 32: Ficha bibliográfica 01 .....	70
Tabla No. 33: Ficha bibliográfica 02.....	70
Tabla No. 34: Ficha bibliográfica 03.....	70
Tabla No. 35: Ficha bibliográfica 04.....	71
Tabla No. 36: Ficha bibliográfica 05.....	71

Tabla No. 37: Ficha bibliográfica 06 .....	72
Tabla No. 38: Ficha bibliográfica 07 .....	72
Tabla No. 39: Ficha bibliográfica 08 .....	72
Tabla No. 40: Ficha bibliográfica 09 .....	73
Tabla No. 41: Ficha bibliográfica 10 .....	73
Tabla No. 42: Cronograma de iteraciones.....	75
Tabla No. 43: Definición de escalas numéricas para evaluar actividades.....	77
Tabla No. 44: Escalas de importancia, dificultad y justificación.....	77
Tabla No. 45: Distribución de actividades .....	82
Tabla No. 46: Actividades a ser solapadas, eliminadas o combinadas .....	83
Tabla No. 47: Resumen de acciones aplicadas a actividades .....	84
Tabla No. 48: Comparación de actividades según categorías. ....	89
Tabla No. 49: Distribución de actividades según su valor ponderado.....	91
Tabla No. 50: Vista de la actividad de contextualización en estimación.....	95
Tabla No. 51: Métrica para evaluación del método (Descripción). ....	99
Tabla No. 52: Métrica para evaluación del método (Recolección de datos).....	99
Tabla No. 53: métrica 1 para la evaluación del caso de estudio. (Descripción)	
<b>¡Error! Marcador no definido.</b>	
Tabla No. 54: métrica 2 para la evaluación del caso de estudio. (Descripción) ..	103
Tabla No. 55: métrica 3 para la evaluación del caso de estudio. (Descripción) ..	104
Tabla No. 56: métrica 1 para la evaluación del caso de estudio. (Cuestionarios)	
<b>¡Error! Marcador no definido.</b>	
Tabla No. 57: métrica 2 para la evaluación del caso de estudio. (Cuestionarios)	104
Tabla No. 58: métrica 3 para la evaluación del caso de estudio. (Cuestionarios)	104

## A. ANEXO A. GESTIÓN DE CONOCIMIENTO [1]

**Conocimiento:** “El conocimiento es la experiencia humana almacenada en la mente de una persona, adquirida a través de la experiencia y la interacción con el entorno de la persona“. Esta definición proporciona un enlace entre interacción y experiencia, y hace hincapié en que: el conocimiento reside en la mente. Cuando se habla de gestión del conocimiento se hace referencia a la dimensión de aprendizaje, el conocimiento debe extenderse. Esto sólo puede significar convertir el conocimiento de la persona en información y finalmente en datos. Los datos pueden ser almacenados y la información creada de nuevo con un significado según el contexto

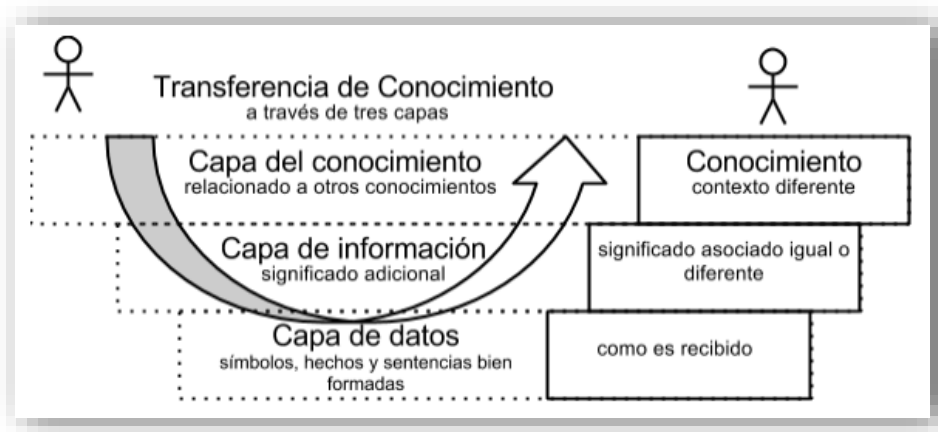


Figura No. 1: Modelo de capas de la transferencia de conocimientos.

Como se muestra en el modelo de la figura No. 1, el conocimiento no puede ser transferido directamente, “de mente a mente.” Todas y cada operación de transferencia necesita descender a la capa de información y finalmente a la capa de datos. Todo este proceso de llevar el conocimiento presente en una persona a otro contexto se conoce como *gestión del conocimiento*.

**Experiencia:** Es otro término clave que tiene mucho en común con el conocimiento. Es el tipo de conocimiento que una persona adquiere por estar involucrada en algo. La experiencia se define como una tupla de tres elementos que consiste en:

- Una observación
- Una emoción (con respecto al evento observado)
- Una conclusión o hipótesis (derivada del evento observado y la emoción)

Por otra parte, los autores Nonaka y Takeuchi [2] han propuesto el ciclo del conocimiento, definiendo 3 dimensiones para la creación y transferencia de conocimiento, como se puede ver en la siguiente figura No. 2.

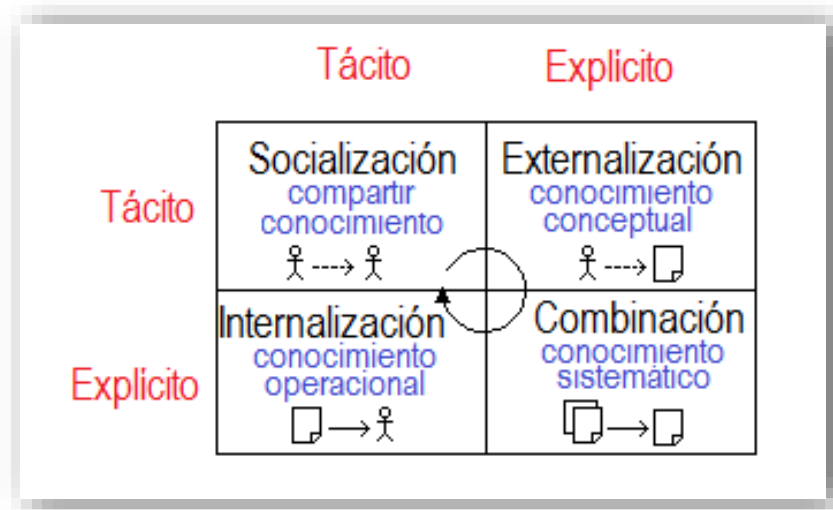


Figura No. 2: Ciclo del conocimiento

Para efectos de ésta investigación, se hará énfasis en la dicotomía entre conocimiento tácito y explícito. Estos autores extendieron a tres dimensiones este ciclo de vida. La primera dimensión de la creación de conocimiento es la dimensión tácito-explícito, ésta transformación es llamada externalización, y el proceso inverso, internalización, que consisten en convertir conocimiento explícito en implícito y finalmente como conocimiento tácito. Los ejemplos más simples de éstos conceptos son leer (internalización) y escribir (externalización).

### A.1 La externalización

La externalización es el proceso de transformar conocimiento tácito a conocimiento explícito. Dentro de las principales actividades de KM que se pueden encontrar literatura están:

1. Adquirir el conocimiento (aprender, crear o identificar).
2. Analizar el conocimiento (apreciar, validar o valorar).
3. Preservar el conocimiento (organizar, representar o mantener).
4. Usar el conocimiento (aplicar, transferir o compartir).

Siendo la adquisición de conocimiento la que está directamente relacionada con la externalización. Para explicitar conocimiento existen tareas cruciales como:

- Logística de conocimiento: como transferir y encaminar conocimiento a través de una red de personas, computadores, y repositorios. Es principalmente una tarea técnica.
- Codificar el conocimiento y experiencia existente de una forma adecuada para guardarla, transferirla y utilizarla en ingeniería.
- Ingeniería de Conocimiento: lo cual significa compararlo, evaluarlo, y combinarlo. El conocimiento también necesita ser reformulado, reestructurado, y representarlo de manera adecuada para los usuarios.



Cuando se va a externalizar conocimiento, este no necesita ser optimizado para el autor, pero sí para los lectores previstos. Esta sugerencia es válida no sólo a nivel técnico sino también para contenido y la representación. Realizar esta optimización es clave para que se pueda realizar una buena internalización del conocimiento, a pesar de eso, hay varias razones por las cuales es difícil de realizar.

- Algo del conocimiento “existente” es tácito y solo puede ser accedido hablando con sus propietarios. Por ejemplo, un gerente de proyecto ha llevado a cabo muchas estimaciones de proyectos pero nunca tiene en cuenta describir como lo hace.
- La terminología utilizada por los participantes es inconsistente. Hay a menudo malentendidos mutuos cuando los analistas de requerimientos hablan a desarrolladores, analistas tratan de hablar en términos del cliente mientras los desarrolladores hablan en términos de la solución.
- El vocabulario utilizado por el cliente es a menudo muy específico de su respectivo contexto

Para externalizar adecuadamente el conocimiento es importante el manejo de un lenguaje de conocimiento compartido, cuando se intenta tener un lenguaje común se deben tener en cuenta 3 aspectos:

- Sintaxis: Símbolos y términos bien formados compilados de estos símbolos.
- Semántica: significado de términos y oraciones bien formadas
- Pragmatismos: la manera de usar correctamente el lenguaje

## B. ANEXO B. OTROS TIPOS DE ESTIMACIÓN [3]

**Métodos Heurísticos:** Método basado en la experiencia o juicio experto: presentan soluciones basadas en la experiencia ante una determinada situación, son útiles ante la ausencia de datos históricos cuantitativos o empíricos.

**Método por analogía:** se basa en la utilización de datos de proyectos pasados, realizados recientemente y que cuenten con algún grado de similitud.

**Método ascendente:** se basa en la estimación progresiva de cada uno de los componentes del sistema software, para una posterior combinación de resultados que brinde una estimación global.

**Método descendente:** se realiza la estimación desde lo general a lo particular, es decir, desde los módulos principales, pasando por los sub módulos, y funcionalidades individuales.

**Método algorítmico:** basado en patrones de proyectos anteriores, se definen parámetros que y fórmulas que permiten generar las estimaciones. Previamente al uso de las diferentes fórmulas se experimenta por medio de pruebas, uso de históricos y trabajos de investigación.

**Métodos paramétricos:** predicción o aproximación al principio de ciclo de vida del volumen del software a entregar.

**COCOMO II:** a partir del tamaño del software y un conjunto de factores de entrada se estima el esfuerzo en personas mes, por medio de la siguiente ecuación:

$$PM = 2.45 \times AEF \times (Size)^B$$

EAF es el factor de ajuste del esfuerzo.

B es un factor de escala que está dado por:

$$B = 1.01 + \sum Wi$$

**Métodos basados en puntos de función:** FPA de IFPUG, COSMIC-FFP, Puntos de casos de uso, son útiles para estimar el tamaño funcional de un producto software. Puntos de función: "Métrica para determinar el tamaño y complejidad de los sistemas informáticos la cual toma como referencia la funcionalidad que se requiere"

El siguiente es el proceso básico de estimación con puntos de función:

- Determinar el tamaño del producto (Puntos de función)
- Estimar el esfuerzo
- Estimar la duración
- Estimar el coste
- Otras estimaciones (Productividad, velocidad de entrega, etc.)
- Distribución de las estimaciones por las fases del ciclo de vida.

## C. ANEXO C. PLANTILLAS PARA ELICITACIÓN

Para cada actividad del método se definieron una serie de plantillas que servirán de apoyo para su aplicación, en éste anexo se muestran las plantillas definidas para cada actividad y qué grupo de plantillas conforman un determinado producto de trabajo. Los productos de trabajo se describen en el capítulo 3 de ésta investigación.

Las plantillas presentes en la actividad de preparación junto con las plantillas presentes en la actividad de contextualización conforman el producto de trabajo DC (Documento de contextualización o PT01).

Las plantillas presentes en las actividades de Elicitación y Estructuración conforman el producto de trabajo DEC (Documento de elicitación de conocimiento o PT02).

Las plantillas presentes en la actividad de Refinamiento conforman el producto de trabajo DCE (Documento con conocimiento estructurado o PT03).

### C.1 Actividad de Preparación

#### C.1.1 Plantilla de descripción del perfil del elicitor

<b>Nombre:</b>	<i>Nombre del candidato.</i>	<b>id</b>	
<b>Habilidades</b>		<b>Descripción</b>	
<i>Habilidades puntuales que posee el candidato, teniendo en cuenta las características propuestas en la SA1.1 de preparación</i>		<i>Descripción del tipo de experiencia con la habilidad (donde, hace cuanto, observaciones)</i>	
<b>Principales conocimientos técnicos en estimación</b>		<b>SI</b>	<b>NO</b>
<i>A través de una charla, el gerente de proyecto averigua qué conocimientos técnicos tiene el candidato, por ejemplo: en estimación, tipos de estimación, etc., y marca con una x en la</i>			
<i>Columna sí o no, dependiendo de las respuestas obtenidas.</i>			

### C2 Actividad de Contextualización

#### C.2.1 Plantilla de contextualización

<b>Nombre de la actividad:</b>	<i>Nombre de la actividad a formalizar</i>	<b>id</b>	<b>PIC01</b>
<b>Descripción</b>	<i>Se plasma una descripción general de la actividad a formalizar, que sea lo suficientemente dicente para entender su naturaleza.</i>		
<b>Fases</b>		<b>Descripción</b>	
<i>Fases que componen la actividad</i>		<i>Descripción de la fase.</i>	

<b>Fuentes de información sobre la actividad</b>		
<b>Categoría</b>	<b>Ubicación</b>	<b>Descripción</b>
Documento	<i>Ubicación donde se tiene acceso a la fuente</i>	<i>Documentos utilizadas o generados, y bibliografía asociada.</i>
Persona		<i>Recursos humanos que participan en el desempeño de las actividades, como las personas externas a la organización que son consultadas o aportan conocimiento.</i>
Sistemas de información		<i>Aquellos sistemas que son utilizados por el personal Como bases de datos, software especializado, etc.</i>
Herramientas		<i>Todas aquellas que permiten adquirir información o conocimiento sobre aspectos específicos, como grabaciones, videos, etc.</i>

### C.2.2 Plantilla para identificación de fuentes de conocimiento y artefactos

<b>Facilidad de acceso a fuentes de conocimiento</b>				<b>id</b>	
<b>Categoría</b>	<b>Ubicación</b>	<b>¿Necesaria?</b>	<b>Nombre de la fuente/Descripción</b>		
Documento	<i>Ubicación donde se tiene acceso a la fuente</i>		<i>Descripción sobre la utilidad de la Fuente de conocimiento en la actividad donde, como, para qué</i>		
Persona					
Sistema de información					
Herramienta					
<b>Artefactos generados durante la actividad</b>					
<b>Nombre</b>			<b>Descripción</b>		
<i>Nombre de artefactos generados durante la actividad</i>			<i>Descripción general del artefacto</i>		

### C.2.3 Plantilla para almacenar información de rol y sus actividades

<b>Nombre:</b>	<i>Nombre de la persona que desempeña el rol</i>				<b>id</b>	
<b>Rol:</b>	<i>Rol que desempeña la persona</i>					
<b>Grado de conocimientos que posee</b>						
Novato		Principiante		Experto		Maestro
<b>Conocimiento relacionado</b>						
<b>Conocimiento que aporta</b>		<b>Descripción</b>				
<i>Información que sirve de</i>		<i>Descripción del uso y utilidad de la información para el</i>				

<i>Insumo para la estimación</i>	<i>Estimador.</i>

### C3 Actividad de Elicitación

#### C.3.1 Plantilla de conocimiento requerido

<b>Fase</b>	<b>Sub actividades</b>	<b>Descripción</b>	<b>id</b>
<i>Etapas del proyecto en las que se hace la actividad.</i>	<i>Sub actividades que componen la fase</i>	<i>Descripción detallada de la sub actividad</i>	

#### C.3.2 Plantilla para definir nivel de experiencia

<b>Rol</b>	<b>Nivel de exp.</b>	<b>Descripción</b>	<b>id</b>
<b>EXP</b>	<i>Nivel de experiencia del experto</i>	<i>Cargo, años de experiencia, número de proyectos en los que ha realizado la actividad e información Adicional necesaria.</i>	

#### C.3.3 Plantilla para almacenar conocimiento

<b>Conocimiento involucrado en:</b>	<i>Nombre de la fase</i>	<b>id</b>
<b>Sub actividad:</b>	<i>Cada una de las sub actividades presentes en la plantilla C.3.1</i>	
<b>Tipo</b>	<i>Categoría, área o tema con la que se relaciona la sub actividad</i>	
<b>Tópico</b>	<i>Describe el componente tópico del concepto, principales conceptos Involucrados.</i>	
<b>Procedural</b>	<i>Define el componente técnico o procedural asociado al concepto, pasos para realizar la sub actividad</i>	
<b>Episódico</b>	<i>Pasos anteriores aplicados a un ejemplo. Saber el cuándo y por qué es aplicado el conocimiento, se pueden especificar situaciones en las que se puede aplicar el conocimiento procedural</i>	

#### C.3.4 Plantilla de lecciones aprendidas

<b>Código proyecto</b>	<i>Identificador único del proyecto</i>	<b>id</b>
<b>Nombre proyecto</b>	<i>Nombre del proyecto</i>	
<b>Sub actividad asociada</b>	<i>Nombre de la sub actividad asociada</i>	<b>Fecha</b> <i>Fecha de realización</i>
<b>Amenaza</b>	<b>Oportunidad</b>	<b>Título/Nombre</b>

		<i>Nombre de la oportunidad o amenaza</i>
<b>Descripción de la situación</b>	<i>Descripción de la situación.</i>	
<b>Lección aprendida</b>	<i>Aspectos que se deben dejar de hacer o se deben cambiar si es una amenaza, o acciones a realizar o mejorar si es una oportunidad.</i>	

### C.3.5 Plantilla de indexación

<b>Nombre proyecto</b>	<i>Nombre proyecto</i>	<b>Id</b>	<i>Identificador único</i>
<b>Fecha inicio</b>	<i>Fecha inicio proyecto</i>	<b>Fecha fin</b>	<i>Fecha finalización proyecto</i>
<b>Cantidad mano de obra</b>	<i>Cantidad de personas involucradas en el proyecto</i>		
<b>Actividad que se formalizó</b>	<i>Actividad que se formalizó</i>		
<b>Descripción de actividad</b>	<i>Descripción de la actividad formalizada</i>		
<b>Elicitor</b>	<i>Nombre del elicitor</i>		

## C4. Actividad de Estructuración

### C.4.1 Plantilla documento de información estructurada

<b>Elementos de contextualización</b>		
<b>Roles</b>		
<b>Procedimientos</b>		
<b>Sub actividad:</b>	<b>Sub actividad:</b>	
<b>Tópico:</b>	<b>Tópico:</b>	
<b>Procedural:</b>	<b>Procedural:</b>	
<b>Episódico:</b>	<b>Episódico:</b>	
<b>Fuentes de conocimiento</b>		
<b>Título</b>	<b>Categoría</b>	<b>Descripción y ubicación</b>
<b>Artefactos de salida</b>		
<b>Lecciones aprendidas</b>		
<b>Modelado global de la actividad</b>		

## C5. Actividad de Refinamiento

### C.5.1 Plantilla de prácticas y modelos

<b>Practica aplicable</b>	<b>Descripción</b>	<b>Fuente</b>
<i>Nombre de la práctica sugerida para aplicar</i>	<i>Descripción general de la práctica sugerida</i>	<i>Fuente donde se tiene acceso a la</i>

		<i>práctica</i>

C.5.2 Plantilla para listar, seleccionar y evaluar ideas

<b>Lista de ideas de mejora</b>		<b>Viabilidad</b>
1	<i>Listado de tareas puntuales a mejorar con la práctica.</i>	<i>Viabilidad de rea-</i>
2		<i>lizar el cambio</i>
3		
4		

## D. ANEXO D. REQUISITOS DEL PROTOTIPO SOFTWARE

### Información sobre este formato

Este formato es una plantilla tipo para documentos de requisitos del software. Está basado y es conforme con el estándar IEEE Std 830-1998.

Las secciones que no se consideren aplicables al sistema descrito podrán de forma justificada indicarse como no aplicables (NA).

Tabla No. 1: Ficha del documento.

<b>Fecha</b>	<b>Revisión</b>	<b>Autor</b>
05/08/2013	1	Cristian Alberto Márquez
24/08/2013	2	Cristian Alberto Márquez



## D.1 Introducción

La especificación de requisitos es un paso de alta importancia para el desarrollo de un producto software, en éste documento se detallan las principales características del prototipo software, que es una aplicación web y que apoyará la aplicación del método para la formalización.

## D.2 Propósito

Éste documento no detalla aspectos puntuales de diseño sino que trata, en lo posible sobre aspectos funcionales de la aplicación web.

El principal propósito de éste documento es la especificación de requerimientos funcionales y no funcionales de la aplicación web a desarrollar. Otros de los objetivos de éste documento son:

- Especificar comportamiento del sistema.
- Especificar restricciones de implementación.
- Servir como herramienta de soporte para posible mantenimiento al sistema.

Este documento está dirigido a clientes del sistema, gerente de proyecto, Ingenieros de sistemas, tésters y encargados del mantenimiento del software.

## D.3 Alcance

El prototipo software (aplicación web) a desarrollar cuyo nombre es: Formals, en cuyas letras sintetizan las principales características del método para la formalización que son: un método para formalizar (Form): adaptable (a), ligero (l) y sistemático (s) que apoye la formalización de actividades críticas de una organización.

La aplicación web servirá principalmente para la recolección de toda la información relacionada a una actividad específica, siguiendo los lineamientos propuestos en las plantillas de apoyo propuestas. La aplicación web ayudará a la sistematización de la aplicación del método de formalización propuesto en la investigación relacionada.

## D.4 Personal involucrado

Tabla No. 2: Información del personal involucrado

Nombre	Cristian Alberto O. Márquez
Rol	Estudiante de pregrado   Ingeniero de web
Categoría profesional	Ingeniero de Sistemas
Responsabilidades	Especificación de requerimientos, planeación de iteraciones, modelado, testing, desarrollador.
Información de	warrdnez@gmail.com, cl. 2n 13 85, 3014230746

contacto	
Aprobación	Aprobado

Tabla No. 3: Información del personal involucrado

Nombre	Luis Fernando Carvajal
Rol	Estudiante de pregrado   Ingeniero de web
Categoría profesional	Ingeniero de Sistemas
Responsabilidades	Especificación de historias de usuario, modelado, testing, desarrollador.
Información de contacto	compucarvajal@gmail.com, cl. 2n 13 85, 3173764414
Aprobación	Aprobado

#### D.5 Definiciones, acrónimos y abreviaturas

**Jboss:** Servidor de aplicaciones java EE, implementado en Java.

**Maven:** Herramienta para gestionar proyectos en Java.

**MySQL:** Sistema de gestión de bases de datos relacional.

**Formals:** Nombre de la aplicación.

**Proyecto:** Un proyecto se compone de toda la información obtenida después de haber aplicado el método para la formalización (Actividades de preparación, contextualización y elicitación), es decir, es un compendio de conocimiento explícito sobre la actividad formalizada.

**Reporte:** Es el resultado de haber aplicado las actividades de estructuración y refinamiento a un proyecto.

#### D.6 Referencias

Tabla No. 4: Referencia del formato de recolección de requisitos

Referencia	Título	Ruta	Fecha	Autor
	IEEE-STD-830-1998 : Especificaciones De Los Requisitos Del Software		1998	IEEE Standard Borrad

#### D.7 Descripción general

##### D.7.1 Perspectiva del producto

Formals es una aplicación web independiente que se utilizará principalmente para la recolección de información, se espera que la aplicación facilite el almacenamiento, ordenamiento y manipulación de toda la información recolectada durante el proceso de aplicación del método propuesto en la investigación.

Además, se podrán generar reportes con información específica según lo indica el método de formalización.

#### D.7.2 Funcionalidad del producto

La aplicación web a desarrollar podrá ser utilizada una vez se haya ingresado a la URL de la misma. La aplicación podrá ser instalada en un servidor local, por lo que podría no requerirse una conexión a internet para su uso.

El idioma que manejará la aplicación será el Español, así mismo, toda la documentación de desarrollo y manuales relacionados a la aplicación estarán en éste mismo idioma.

La aplicación a desarrollar debe permitir:

- Recolección y almacenamiento de información relacionada a la contextualización (Ver Monografía Capítulo 3, numerales 3.2 y 3.3 para mayor información).
- Recolección y almacenamiento de información relacionada a la elicitación de conocimiento (para mayor información ver Monografía Capítulo 3, numerales 3.2 y 3.3).
- Gestionar información almacenada en la aplicación, pudiendo filtrar o agregar descripciones adicionales que se crean convenientes a la información almacenada en la aplicación.
- Modificación de la información almacenada en la aplicación.
- Generación de reportes con la información almacenada de la aplicación.
- Configuración de la aplicación.

#### D.7.3 Características de los usuarios

Tabla No. 5: Características de los usuarios del sistema.

Tipo de usuario	Usuario regular
Formación	No se requiere de alguna formación específica.
Habilidades	Conocimientos básico en el manejo de herramientas ofimáticas y web (navegadores, documentos, etc.).
Actividades	Registro de información recolectada. Generación de reportes.

### D.8 Restricciones

#### D.8.1 Restricciones de Hardware

**Requisitos hardware mínimos:**

Procesador: Pentium 4 a 1 Ghz.

Ram: 64 Mb.

Disco duro: 5Gb

Conexión a internet (si no se usará un servidor local).

**Requisitos hardware recomendados:**

Procesador: Pentium 4 a 1.5 Ghz

Ram 512 Mb.

Disco duro: 5 Gb

Conexión a internet (si no se usará un servidor local).

## D.8.2 Requisitos del Lenguaje

La aplicación Web, manuales y toda la documentación relacionada se elaborarán en idioma español.

## D.8.3 Credibilidad de la Aplicación

Se realizarán pruebas que garanticen el cumplimiento de los requerimientos explicitados en este documento.

## D.8.4 Restricciones de Calendario

Para el desarrollo de la aplicación se deberá desarrollar el cronograma de acuerdo a la programación propuesta.

## D.8.5 Herramientas y Lenguajes de Programación

Dentro de las herramientas y lenguajes de programación utilizados se encuentran:

- Java jdk 1.6.0\_33
- Jboss 7.1
- Jboss sean 2.2.1
- Apache Maven 2.2.1
- Eclipse java EE IDE – Versión Índigo

## D.8.6 Servidor de Base de Datos

No tiene restricción.

## D.9 Requisitos específicos

## D.9.1 Requisitos comunes de los interfaces

Formals contará con un único usuario del sistema, por lo que no se requiere el diseño de interfaces de usuarios particulares, a continuación se hace una descripción más detalla de la interfaz del usuario regular, único usuario del sistema.

## D.9.2 Interfaces de usuario (Interfaces o vistas principales)

Tabla No. 6: Requisito 01

Id de requisito	RIU01
Nombre de requisito	Lista de proyectos/Página de inicio
Tipo	<input checked="" type="checkbox"/> Requisito <input type="checkbox"/> Restricción
Fuente del requisito	Usuario regular

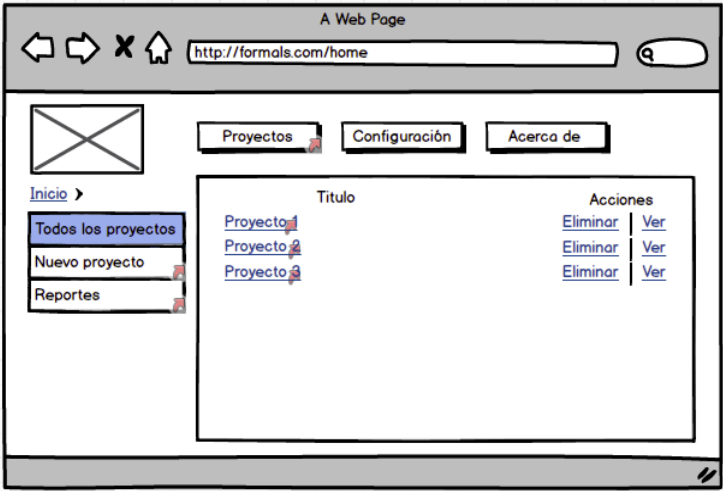
Prioridad del requisito	<input checked="" type="checkbox"/> Alta/Eencial <input type="checkbox"/> Media/Deseado <input type="checkbox"/> Baja/Opcional
Descripción	El usuario del sistema podrá mirar un listado de todos los proyectos que han sido creados a través de la aplicación del método para la formalización.
Prototipo	 <p>El prototipo muestra una interfaz de usuario con un navegador web. La URL es http://formals.com/home. El menú de navegación incluye 'Proyectos', 'Configuración' y 'Acerca de'. El contenido principal muestra un listado de proyectos con columnas de 'Titulo' y 'Acciones'. Las acciones disponibles para cada proyecto son 'Eliminar' y 'Ver'.</p>

Tabla No. 7: Requisito 02

Id de requisito	RIU02
Nombre de requisito	Ver proyectos
Tipo	<input checked="" type="checkbox"/> Requisito <input type="checkbox"/> Restricción
Fuente del requisito	Usuario regular
Prioridad del requisito	<input checked="" type="checkbox"/> Alta/Eencial <input type="checkbox"/> Media/Deseado <input type="checkbox"/> Baja/Opcional
Descripción	El usuario del sistema podrá ver el contenido específico de un proyecto, es decir, ver toda la información relacionada a éste.

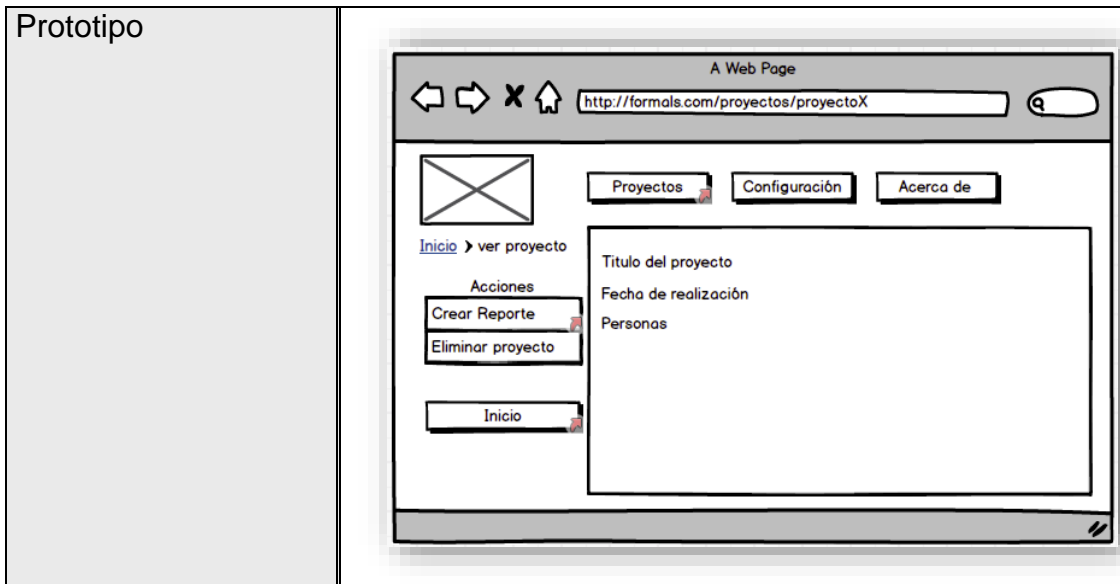


Tabla No. 8: Requisito 03

Id de requisito	RIU03
Nombre de requisito	Crear proyectos
Tipo	<input checked="" type="checkbox"/> Requisito <input type="checkbox"/> Restricción
Fuente del requisito	Usuario regular
Prioridad del requisito	<input checked="" type="checkbox"/> Alta/Esencial <input type="checkbox"/> Media/Deseado <input type="checkbox"/> Baja/Opcional
Descripción	El usuario del sistema podrá crear un nuevo proyecto diligenciando la información solicitada por el sistema.
Prototipo	

Tabla No. 9: Requisito 04

Id de requisito	RIU04
Nombre de requisito	Listar reportes

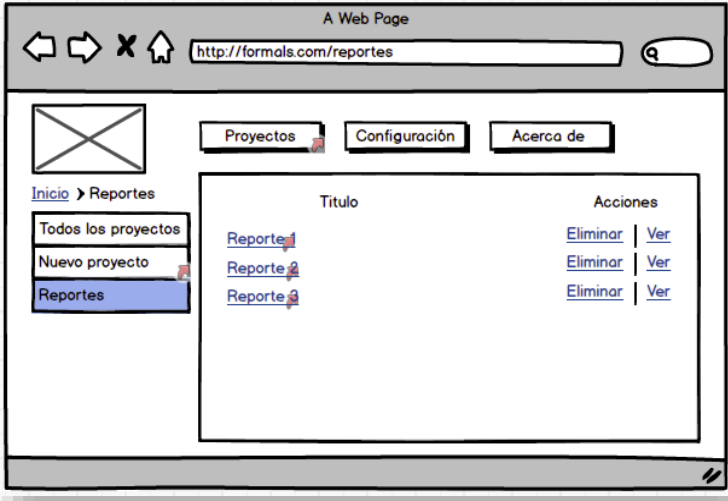
Tipo	<input checked="" type="checkbox"/> Requisito <input type="checkbox"/> Restricción
Fuente del requisito	Usuario regular
Prioridad del requisito	<input checked="" type="checkbox"/> Alta/Eencial <input type="checkbox"/> Media/Deseado <input type="checkbox"/> Baja/Opcional
Descripción	El usuario del sistema podrá ver un listado completo de los reportes creados en la aplicación.
Prototipo	

Tabla No. 10: Requisito 05

Id de requisito	RIU05
Nombre de requisito	Ver reportes
Tipo	<input checked="" type="checkbox"/> Requisito <input type="checkbox"/> Restricción
Fuente del requisito	Usuario regular
Prioridad del requisito	<input checked="" type="checkbox"/> Alta/Eencial <input type="checkbox"/> Media/Deseado <input type="checkbox"/> Baja/Opcional
Descripción	El usuario del sistema podrá ver el contenido específico de un reporte, es decir, ver toda la información relacionada a éste.

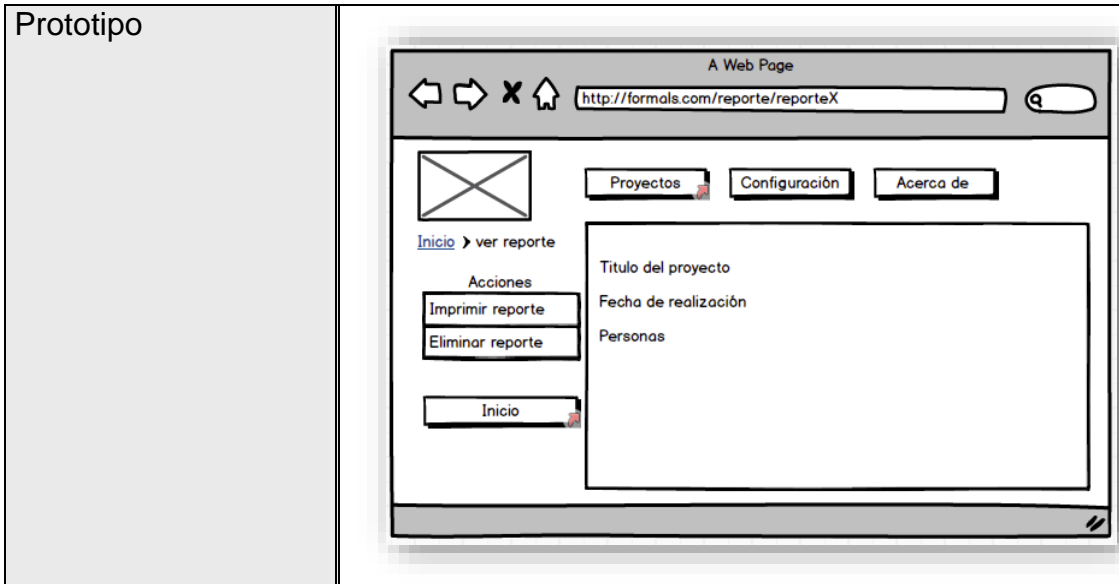


Tabla No. 11: Requisito 06

Id de requisito	RIU06
Nombre de requisito	Crear reporte
Tipo	<input checked="" type="checkbox"/> Requisito <input type="checkbox"/> Restricción
Fuente del requisito	Usuario regular
Prioridad del requisito	<input checked="" type="checkbox"/> Alta/Esencial <input type="checkbox"/> Media/Deseado <input type="checkbox"/> Baja/Opcional
Descripción	El usuario del sistema podrá crear un nuevo reporte seleccionando la información específica que éste debe contener.
Prototipo	



Tabla No. 12: Requisito 07

	RIU07
Id de requisito	Menú principal
Tipo	<input checked="" type="checkbox"/> Requisito <input type="checkbox"/> Restricción
Fuente del requisito	Usuario regular
Prioridad del requisito	<input checked="" type="checkbox"/> Esencial <input type="checkbox"/> Deseado <input type="checkbox"/> Opcional
Descripción	Formals contará con un menú horizontal principal en donde se mostrarán las dos características principales de la aplicación (Proyectos: para la aplicación del método; configuración: para configuración del entorno de la aplicación.) y una opción adicional de información relacionada a la aplicación. Este menú será estático, por lo que será visible en todas las vistas de la aplicación.

Tabla No. 13: Requisito 08

	RIU08
Nombre de requisito	Menús lateral izquierdo
Tipo	<input checked="" type="checkbox"/> Requisito <input type="checkbox"/> Restricción
Fuente del requisito	Usuario regular
Prioridad del requisito	<input checked="" type="checkbox"/> Esencial <input type="checkbox"/> Deseado <input type="checkbox"/> Opcional
Descripción	Formals contará con un menú lateral izquierdo, en donde se mostrarán todas las opciones y acciones relacionadas a una vista específica. Este menú lateral se mostrará para todas las vistas, sus opciones variarán según la vista en donde se encuentre el usuario.

Tabla No. 14: Requisito 09

	RIU09
Nombre de requisito	Contenedor principal
Tipo	<input checked="" type="checkbox"/> Requisito <input type="checkbox"/> Restricción
Fuente del requisito	Usuario regular
Prioridad del requisito	<input checked="" type="checkbox"/> Esencial <input type="checkbox"/> Deseado <input type="checkbox"/> Opcional
Descripción	Contenedor principal en donde se cargará toda la información según sea la opción que el usuario seleccione.

### D.9.3 Requisitos funcionales

Tabla No. 15: Requisito 10

	RF01
Nombre de requisito	Crear proyecto
Tipo	<input checked="" type="checkbox"/> Requisito <input type="checkbox"/> Restricción
Fuente del requisito	Usuario regular
Prioridad del requisito	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>

	Alto/Eseñcial    Medio/Deseado    Bajo/Opcional
Descripción	<p>El usuario del sistema podrá crear un nuevo proyecto dando clic en la opción “Nuevo proyecto” de la vista de proyectos. Una vez el usuario se encuentre en la vista de crear proyectos deberá diligenciar la información relacionada a los módulos Contextualización y Elicitación. En cualquier momento el usuario podrá guardar el proyecto o cancelar la creación del proyecto. De manera automática se crea el id del proyecto.</p> <p>Una vez el proyecto haya sido creado de manera correcta, el sistema llevará al usuario a la vista de proyecto (Ver RF03).</p>

Tabla No. 16: Requisito 11

Id de requisito	RF02
Nombre de requisito	Eliminar proyecto
Tipo	<input checked="" type="checkbox"/> Requisito <input type="checkbox"/> Restricción
Fuente del requisito	Usuario regular
Prioridad del requisito	<input checked="" type="checkbox"/> Alto/Eseñcial <input type="checkbox"/> Medio/Deseado <input type="checkbox"/> Bajo/Opcional
Descripción	<p>El usuario del sistema podrá eliminar un proyecto dando clic en la opción “Eliminar” que aparece en frente de cada proyecto en la vista de proyectos, o podrá hacerlo dando clic en el nombre de proyecto y luego, una vez dentro de la vista detallada de un proyecto, dando clic en el botón “Eliminar proyecto” que aparece en el menú lateral izquierdo.</p> <p>El sistema deberá solicitar confirmación de la operación de eliminación.</p>

Tabla No. 17: Requisito 12

Id de requisito	RF03
Nombre de requisito	Ver proyecto
Tipo	<input checked="" type="checkbox"/> Requisito <input type="checkbox"/> Restricción
Fuente del requisito	Usuario regular
Prioridad del requisito	<input checked="" type="checkbox"/> Alto/Eseñcial <input type="checkbox"/> Medio/Deseado <input type="checkbox"/> Bajo/Opcional
Descripción	<p>El usuario del sistema podrá ver el contenido completo de un proyecto en particular dando clic en la opción “Ver” que aparece en frente del nombre de cada proyecto en la vista de proyectos, o dando clic sobre el nombre del proyecto.</p>

Tabla No. 18 Requisito 13

Id de requisito	RF04
Nombre de requisito	Crear reporte
Tipo	<input checked="" type="checkbox"/> Requisito <input type="checkbox"/> Restricción
Fuente del requisito	Usuario regular
Prioridad del requisito	<input checked="" type="checkbox"/> Alto/Eencial <input type="checkbox"/> Medio/Deseado <input type="checkbox"/> Bajo/Opcional
Descripción	<p>El usuario del sistema podrá crear un nuevo reporte dando clic en la opción “Crear reporte” que aparece en el menú lateral izquierdo de la vista detallada de un proyecto.</p> <p>Una vez el usuario se encuentre en la vista de crear reporte deberá seleccionar la información que compondrá el reporte. En cualquier momento el usuario podrá guardar el reporte o cancelar la creación del mismo. De manera automática se crea el id del reporte.</p> <p>Una vez el reporte ha sido creado, se habilitará la opción “Refinar” en la parte inferior del menú lateral izquierdo, opción que sirve para aplicar la actividad de refinamiento propuesta en el método para la formalización.</p> <p>Una vez el reporte haya sido creado de manera correcta, el sistema llevará al usuario a la vista específica del reporte (Ver RF06).</p>

Tabla No. 19: Requisito 14

Id de requisito	RF05
Nombre de requisito	Eliminar reporte
Tipo	<input checked="" type="checkbox"/> Requisito <input type="checkbox"/> Restricción
Fuente del requisito	Usuario regular
Prioridad del requisito	<input checked="" type="checkbox"/> Alto/Eencial <input type="checkbox"/> Medio/Deseado <input type="checkbox"/> Bajo/Opcional
Descripción	<p>El usuario del sistema podrá eliminar un reporte dando clic en la opción “Eliminar” que aparece en frente de cada proyecto en la vista de reportes, o podrá hacerlo dando clic en el nombre del reporte y luego, una vez dentro de la vista detallada de un reporte, dando clic en el botón “Eliminar reporte” que aparece en el menú lateral izquierdo.</p> <p>El sistema deberá solicitar confirmación de la operación de eliminación.</p>

Tabla No. 20: Requisito 15

Id de requisito	RF06
Nombre de requisito	Ver reporte
Tipo	<input checked="" type="checkbox"/> Requisito <input type="checkbox"/> Restricción
Fuente del requisito	Usuario regular
Prioridad del requisito	<input checked="" type="checkbox"/> Alto/Eencial <input type="checkbox"/> Medio/Deseado <input type="checkbox"/> Bajo/Opcional
Descripción	El usuario del sistema podrá ver el contenido completo de un reporte en particular dando clic en la opción "Ver" que aparece en frente del nombre de cada proyecto en la vista de proyectos, o dando clic sobre el nombre del reporte.

Tabla No. 21: Requisito 16

Id de requisito	RF07
Nombre de requisito	Imprimir reporte
Tipo	<input checked="" type="checkbox"/> Requisito <input type="checkbox"/> Restricción
Fuente del requisito	Usuario regular
Prioridad del requisito	<input checked="" type="checkbox"/> Alto/Eencial <input type="checkbox"/> Medio/Deseado <input type="checkbox"/> Bajo/Opcional
Descripción	El usuario del sistema podrá imprimir un reporte, una vez se encuentre en la vista detallada del reporte (Ver RF06), deberá dar clic en la opción "Imprimir reporte" que aparece en el menú lateral izquierdo, el reporte será impreso en formato pdf.

Tabla No. 22: Requisito 17

Id de requisito	RF01
Nombre de requisito	Configurar aplicación
Tipo	<input checked="" type="checkbox"/> Requisito <input type="checkbox"/> Restricción
Fuente del requisito	Usuario regular
Prioridad del requisito	<input checked="" type="checkbox"/> Alto/Eencial <input type="checkbox"/> Medio/Deseado <input type="checkbox"/> Bajo/Opcional
Descripción	El usuario del sistema podrá configurar la aplicación cambiando aspectos como el tamaño de la fuente, permisos, entre otras.

## E. ANEXO E. HISTORIAS DE USUARIO

Tabla No. 23: Historia de Usuario 1

Historia de Usuario		
Número: 1	Nombre: CRUD proyectos	
Usuario: Elicitor	Iteración: 1.0	Prioridad: Alta
<p>Descripción: El usuario elicitor, podrá ver información relacionada con los proyectos de formalización presentes en el sistema, de no haber ninguno el sistema mostrara la interfaz de información de proyectos vacía. El usuario elicitor podrá cuando lo requiera, crear, editar, ver, o eliminar un nuevo proyecto de formalización.</p> <p>Al crear un proyecto el usuario deberá ingresar la siguiente información: nombre del proyecto, id (generado por el sistema), fecha inicio, fecha fin, cantidad de personas involucradas, actividad a formalizar, descripción de la actividad, elicitor encargado.</p> <p>Cuando se ingresa a editar se pueden hacer cambios de toda la información relacionada con el proyecto, excepto su número.</p> <p>En el momento que se quiera eliminar un proyecto, el sistema debe mostrar un mensaje de confirmación. "Desea borrar el proyecto X" y mostrar las opciones SI NO.</p> <p>Ver proyecto: En esta opción el usuario elicitor, podrá acceder a la información detallada del proyecto.</p>		
Observaciones: no aplica		

Tabla No. 24: Historia de Usuario 2

Historia de Usuario		
Número: 2	Nombre: Crear proyecto detalle 1	
Usuario: Elicitor	Iteración: 2.0	Prioridad: Alta
<p>Descripción: Luego de ingresar la información básica del proyecto, el usuario elicitor debe ingresar la información relacionada con la actividad de contextualización, los campos que deben llenarse con: fases de la actividad, descripción, fuentes de información, cada una con sus categoría, ubicación y descripción. Además, se debe ingresar información específica sobre las correspondientes fuentes de información, si son necesarias para el desarrollado de la actividad y los artefactos generados durante la actividad, nombre y descripción del artefacto. Luego se debe consignar información correspondiente al rol que desempeña la actividad, los datos que se deben ingresar son: nombre de la persona que desempeña el rol, rol que desempeña, grado de conocimientos, este puede ser novato, principiante, experto, o maestro. Y por último se debe ingresar el conocimiento aportado por el rol, concepto o información que sirve de insumo para la estimación y la descripción de la misma, su uso y utilidad durante la actividad de estimación.</p>		
Observaciones: no aplica		

Tabla No. 25: Historia de Usuario 3

Historia de Usuario		
Número: 3	Nombre: Crear proyecto detalle 2	
Usuario: Actor principal	Iteración: 3.0	Prioridad: Alta
<p>Descripción: Continuando con los detalles del proyecto, el usuario debe continuar ingresando la información asociada al mismo, en este punto se debe ingresar toda la información lo correspondiente a la actividad de elicitación realizada, los campos asociados a esta actividad son:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Sección fase de la actividad: nombre de la fase, sub actividades asociadas y descripción de la misma.</li> <li>- Sección del rol: Nivel de experiencia, descripción.</li> <li>- Sección conocimiento involucrado: nombre de la fase, nombre de la sub actividad, tipo, conocimiento tópico, procedural y episódico.</li> </ul>		
Observaciones: no aplica.		

Tabla No. 26: Historia de Usuario 4

Historia de Usuario		
Número: 4	Nombre: Crear proyecto detalle 3	
Usuario: Elicitor	Iteración: 4.0	Prioridad: Alta
<p>Descripción: El proyecto de formalización, trae asociadas una seria de lecciones aprendidas las cuales serán consignadas en una sección posterior a la actividad de elicitación, la información que debe ser consignada sobre las lecciones aprendidas consta de lo siguiente: sub actividad asociada, fecha cuando se descubrió la lección, titulo o nombre de la lección, si representa una amenaza o una oportunidad, descripción de situación cuando se presentó el aprendizaje, y la descripción de la lección aprendida. El sistema permite al usuario agregar cuantas lecciones aprendidas sean necesarias para dicho proyecto de formalización.</p>		
Observaciones: no aplica		

Tabla No. 27: Historia de Usuario 5

Historia de Usuario		
Número: 5	Nombre: Generar reportes	
Usuario: Elicitor	Iteración: 5	Prioridad: Alta
<p>Descripción: A partir de toda la información recogida durante las actividades de contextualización, elicitación y lecciones aprendidas, dependiendo de los requerimientos de la organización se puede generar un reporte personalizado, dependiendo de los campos que se requieran, para posteriores actividades de refinamiento de la actividad, capacitación de personal, entre otros. En este caso el usuario podrá seleccionar que información de cada una de las actividades</p>		

debe aparecer en el reporte.
------------------------------

Observaciones: no aplica
--------------------------

## F. ANEXO F. RESUMEN DE REFERENTES Y TÉCNICAS

### F.1 GUIA DE ELICITACIÓN [4]

#### 1. Identificar el conocimiento vital a ser cosechado.

Identificar parte del conocimiento que debe ser transferido, ya que intentar capturar todo el conocimiento tácito es poco razonable e inviable. En vez de eso se deben seleccionar un conjunto de temas principales basados en las áreas de conocimiento críticas de la organización.

Para identificar el conocimiento crítico, se debe tener en cuenta los objetivos de negocio de la organización. ¿Qué se necesita hacer o seguir haciendo para cumplir con estos objetivos y ser competitivos? ¿Qué conocimiento da soporte a esas estrategias y objetivos?

Áreas de conocimiento críticas dentro de la organización pueden ser:

- Manejar las relaciones con los clientes clave
- Procesos operacionales clave
- Como usar o evolucionar la tecnología crítica de la empresa
- Comprender las operaciones de la región con el objetivo de asegurar los nuevos contratos.
- Saber cómo elegir la persona adecuada para el trabajo, y cómo armar un equipo productivo
- Comprensión de la infraestructura interna - información sobre las herramientas, la cultura, y "cómo conseguir cosas dentro de la compañía"

#### 2. Identificar los expertos que contribuirán.

Una de las partes más importantes es identificar la gente que tiene el conocimiento clave o "Know How", "como hacer" en castellano. Existen diferentes formas de identificarlos:

- Localizar los perfiles de experticia por medio de páginas amarillas, blancas o bases de datos de habilidades que posea la empresa.
- Preguntar a los interesados en el dominio específico.
- Localizar documentos de trabajo en la temática y buscar quien los realizó.

Después de la identificación del experto se debe recolectar información que permita preparar la sesión de elicitación. Alguna de la información que puede resultar útil es:

- Perfil de trabajo, descripción del trabajo, información de desempeño, información de roles y responsabilidades.
- Experiencia de trabajo (tipo de trabajo, región, con quien trabajó), educación y entrenamiento.
- Documentos de trabajo esenciales
- Información de contacto (ubicación, teléfono, e-mail, etc.)
- Referencias personales



3. Elegir los encargados de elicitar el conocimiento quienes deben conducir la sesión: Una efectiva elicitación es crucial, por esto hay que contar con varias habilidades de mucha importancia (deben estar presentes en el elicitor, o experto de conocimiento) para la obtención del conocimiento implícito o tácito el elicitor debe:

- Tener habilidad para la construcción de reportes
- Ser bueno para escuchar
- Poder leer la comunicación no verbal
- Manejar varios pensamientos a la vez (enfocarse en escuchar, reflexionar, filtrar y guiar la conversación)
- Demostrar interés en el experto que contribuye
- Poder visualizar el producto final (activo de conocimiento)
- Entender el proceso intelectual que los aprendices van a usar para realizar la actividad

4. Entender las necesidades de los que utilizarán el conocimiento (aprendices).

Es importante tener una descripción de las personas quienes harán uso de la información que va a ser elicitada o explicitada, así como también, se debe determinar el nivel de conocimiento sobre la actividad que poseen los aprendices y reunir posible información de cómo y donde será aplicada la información.

5. Aplicación de las técnicas de adquisición de conocimiento.

Aplicación de una técnica central para elicitar conocimiento que es la entrevista cara a cara, en donde se deben tener en cuenta distintos aspectos como: preparar la sesión, entender el dominio y construir el reporte, entre otros.

Elicitar es una ciencia y un arte, ciencia porque usa una metodología con preguntas estándar, arte porque un elicitor tiene que generar confianza, construir un reporte, y de manera sutil guiar al experto a través de un proceso de descubrimiento y articulación. Para la aplicación de las técnicas de adquisición de conocimiento se debe tener en cuenta:

- Preparar el escenario: definir el lugar apropiado para la sesión, puede ser un lugar al aire libre, o donde el experto se sienta más cómodo. Y que no sea molestado por factores como teléfonos, compañeros, etc.  
Es importante tener en cuenta también la comodidad, y si es posible que se cuente con un tablero y marcadores para que el experto o el elicitor puedan aclarar ideas.
- Entender el dominio: El elicitor debe comprender el tema, es decir, que debe estar en condiciones de mantener una charla inteligente con el experto, acerca del tema. El elicitor tiene que estar familiarizado con el eje temático, conceptos básicos, y la terminología asociada.  
Si el elicitor va aprender del tema por sí mismo, puede recurrir a artículos sobre el dominio. Se recomienda que estudie el contenido del área y la persona a entrevistar. Leer documentos realizados por el experto. Hablar

con gente que trabajo con él, lo importante es estar tan familiarizado como se pueda con el área y el manejo que se le da en organización.

Se puede hacer una lista de preguntas previas, relacionadas con el contexto y con el objetivo de aclarar o ahondar en un tema particular. Antes de la sesión, se debe revisar el material recolectado y generar ideas de donde puede estar el conocimiento requerido.

- Construir el reporte: es algo que se hace durante todo el proceso de elicitación, antes, durante y después. El objetivo de construir un reporte es facilitar el proceso de externalización y transferencia de conocimiento tácito o implícito. El reporte ayuda generando confianza y credibilidad en el experto lo que genera mayor disposición para compartir lo que sabe. El reporte incrementa la visibilidad de los procesos comunes escuchado durante la discusión. Lo que ahorra tiempo y ayuda a mejorar la calidad del intercambio de información.

Aspectos críticos en la construcción del reporte:

- Establecer confianza y credibilidad
  - Interpretar los modelos mentales del experto que contribuye.
- Considerar valores personales y modelos mentales: la gente piensa y hace cosas que van de acuerdo a lo que tiene sentido para ellos; sus percepciones reflejan un paradigma en particular. Para entender qué hacen o cómo lo hacen en el momento de dar forma de hacer las cosas “How know” a alguien más, se tiene que capturar el contexto, modelos mentales, y valores personales del experto. Se debe hacer énfasis en el lenguaje que utilizan, identificando que es importante para el experto, así se pueden efectuar las preguntas que se requieran, y de esta forma se ahorra tiempo y se construye un mejor reporte.
- Conducir la sesión: ya en la ejecución de la sesión para extracción del conocimiento se recomienda para iniciar la conversación los siguientes comentarios:
    - Hágle saber a la persona que se ha identificado como colaborador de un experto en el tema.
    - Hágle saber a la persona que usted está ahí para ayudarle a hacer más fácil el proceso de captura y aprovechamiento de conocimiento.
    - Hágle saber que usted reconoce que su tiempo es valioso y que quiere tomar solo lo necesario para capturar el conocimiento clave.
    - Dar un resumen del procedimiento de la sesión.
    - Hágle saber qué tiempo tomará, como será conducida la sesión, los resultados esperados, etc.
    - Discuta acerca del ambiente, ¿existe algo que haga más fácil y efectiva la sesión? ¿está de acuerdo con el escenario escogido? ¿Está cómodo? ¿Hay algo que lo pueda hacer más cómodo?
    - Use una grabadora para guardar la conversación, sin olvidar preguntar al experto si le incomoda.

- Guiar e incentivar: un buen elicitor sutilmente dirige al experto a través del proceso de descubrimiento y articulación del conocimiento. Hábilmente debe sacar información haciendo las preguntas correctas guiando la charla. Se debe ser cuidadoso de no implantar ideas, hacer sugerencias o dar opiniones personales.

La elicitación fomenta la discusión acerca del conocimiento que experto tiene pero en algunos caso no lo sabe o no lo puede expresar. Elicitor debe ser un catalizador para estimular, el conocimiento en la mente del experto pero que no ha sido dicho.

Para ser un buen elicitor se debe practicar, de esta manera se podrá reconocer rápidamente cuando se está desenfocado y se identifica como ser agradable en la conversación. Además se aprenderá a reconocer los puntos clave de información para ser capaz de profundizar en ellos. Algunas preguntas que se pueden hacer son generales, otras específicas. Entre lo que se quiere extraer, independiente del tema estas preguntas pueden estar relacionadas con:

- El flujo del proceso (esto ocurre, entonces esto otro ocurre)
- Relación o relaciones con otra gente del trabajo, para tener en cuenta todas la interfaces
- Documentos, información o gente referenciada en el proceso (en el orden que el experto usa los materiales, recursos o gente)
- Sistemas o herramientas usadas en el proceso

Es importante tener en cuenta cuando es el límite de la información necesaria, este puede determinarse haciéndose la pregunta ¿comprendo bien procedimiento para realizar la actividad al punto que puedo enseñarla a alguien más?

Para determinar si la información es válida se debe hacer un proceso de retroalimentación con los gerentes e interesados u otros concedores de la temática.

Los buenos modales nunca están de más:

- Nunca interrumpa
- Demuestre que está poniendo atención, con su mirada y su lenguaje corporal
- Solo interrumpa cuando vaya a realizar una pregunta que es crucial para la comprensión del proceso
- No asuma nada, pregunte si lo cree conveniente el significado de una palabra o frase
- Reconozca a un experto hostil, trate de entender cuando hay que reprogramar una reunión, cancelar, o pedir ayuda a los interesados.
- Hacer buenas preguntas: realizar buenas preguntas es la clave del éxito, una lista con algunas se presenta a continuación:
  - Preguntas preliminares:
    - ¿Que podría hacer más fácil de entender el proceso?

- ¿Que se podría hacer para realizar de manera más fácil el proceso?
- Describa el momento en que...
  - ¿Qué es lo primero que hace?
  - ¿Cómo hace para saber que hay que hacer eso?
  - ¿Cómo sabe cuándo hacerlo?
  - ¿Cómo termina este trabajo?
  - ¿Qué significa eso?
  - ¿Qué hace después y por qué?
  - ¿Qué pasa usualmente?
  - ¿Puede decirme el tiempo, la situación específica, cuando haces esta acción?
  - ¿Qué pasa si se hace algo más?
  - ¿Qué pasaría si...?
- Dime mas
  - ¿Quién es responsable o está involucrado?
  - ¿Cuáles son las interrelaciones entre las decisiones?
  - ¿Existe un orden para los pasos?
  - ¿Cuáles son los errores más comunes o malentendidos?
  - ¿Qué es lo más importante que recuerde cuando está haciendo esto?
  - ¿cuáles son los ejemplos de recursos impresos como: material de soporte, documentación, procedimientos, manuales, hojas de instrucciones, listas de chequeo... que son relevantes?
  - ¿Qué reglas están involucradas?
  - ¿Describa cómo ayuda actualmente a otros para que aprender cómo hacer este trabajo?
  - ¿Cuáles son los principales obstáculos que dificultan a los aprendices conseguir las metas u objetivos?
- Tratar con los obstáculos: van a haber problemas de tiempo y disponibilidad, es trabajo de elicitor nombrar al experto algunas aspectos positivos de la formalización del conocimiento como:
  - Ser reconocido como alguien que contribuye
  - Efectos positivos en la compañía
  - Es una buena manera de hacer las cosas
  - Minimiza los problemas cuando le pregunten sobre su actividad
  - Puede tener una bonificación financiera
  - Si usted comparte su conocimiento, otros también compartirá el suyo con usted
  - Si usted lo hace, entonces esto podría pasar...

6. Recolectar y organizar los resultados de las técnicas o actividades utilizadas en la elicitación del conocimiento tácito: Se puede además establecer maneras para que el conocimiento ahora explícito, sea almacenado y fácilmente accesible por las personas interesadas dentro de la organización. Es importante ser neutral y objetivo a lo largo de la extracción.

Actividades de manera secuencial:

1. Identificar el conocimiento vital a ser cosechado
2. Identificar los expertos que contribuirán
3. Elegir los encargados de elicitar el conocimiento quienes deben conducir la sesión
4. Entender las necesidades de los que utilizaran el conocimiento (aprendices)
5. Preparar el escenario
6. Entender el dominio
7. Aplicación de las técnicas de adquisición de conocimiento
  1. Construir reporte
  2. Considerar los valores personales y modelos mentales
  3. conducir la sesión de elicitación
  4. Guiar e incentivar
  5. Capturar esta información
  6. Tener buena etiqueta
  7. Realizar buenas preguntas
  8. Tratar con los obstáculos

## F.2 GUÍA DE INGENIERÍA DE CONOCIMIENTO [5]

### Adquisición de Conocimiento

En éste punto del curso ya se ha pasado por dos procesos previos y no menos importantes a tener en cuenta en la adquisición de conocimiento que son:

- Una introducción a la gestión de conocimiento (GC), en donde se habla de lo que es el conocimiento, aspectos que giran en torno a éste (significado, contexto, dominio, tareas), la sociedad del conocimiento y sistemas basado en el conocimiento.

Además se incluyen otros aspectos como precedentes y la evolución de la GC, distintas visiones que pueden surgir en un problema de gestión de conocimiento y los esquemas de interacción de distintos actores en la GC, como se puede observar en la siguiente figura.

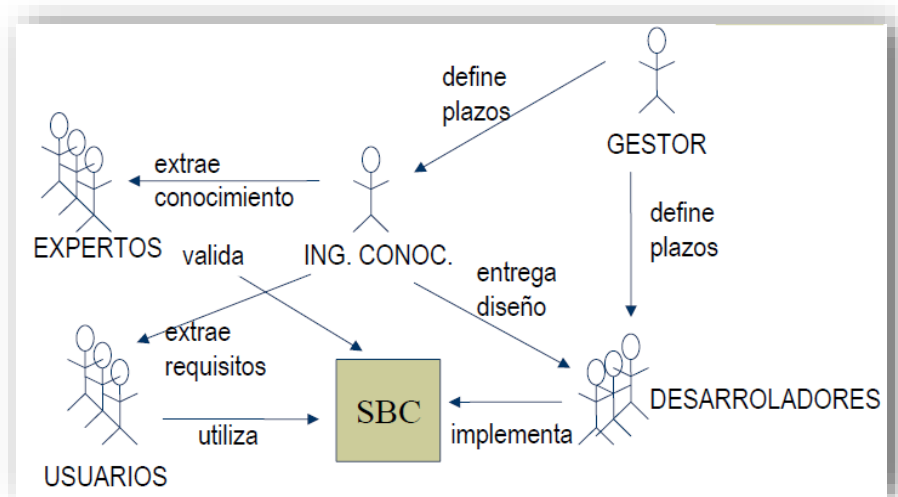


Figura No. 3: Aspectos que giran en torno a la GC.

En donde SBC es un software utilizado para la gestión de conocimiento.

- El tema 2 de la guía se centra en la identificación del problema que se quiere resolver mediante la utilización de técnicas de gestión de conocimiento. La identificación del problema se caracteriza por tres pasos secuenciales que son: establecer objetivos (un plan de requisitos), evaluar el problema y, definir el problema y concebir la solución a implantar.

A partir de éste punto, una vez se ha pasado por los pasos anteriormente descritos, ya se cuenta con todos los insumos necesarios para para realizar la adquisición de conocimiento. La profundidad de los conocimientos que se adquieran variará según la perspectiva (o fuente) que se consulte, de éste modo, las etapas del proceso de adquisición de conocimiento se representan en la siguiente gráfica:

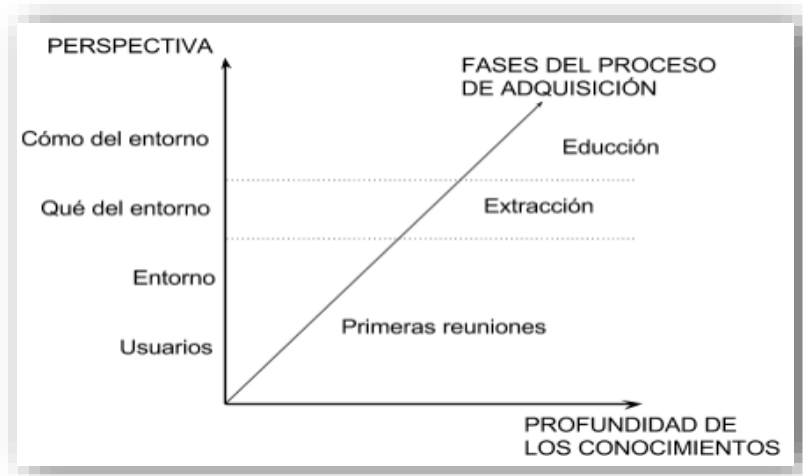


Figura No. 4: Fases del proceso de adquisición de conocimiento

Como se observa en la gráfica, las fuentes para adquirir conocimiento más directas son los mismos usuarios y personas implicadas en un entorno específico, ya yendo a niveles más profundos y aplicados de conocimiento se puede analizar el qué de una actividad o tarea (perspectiva) específica, en éste punto, se empieza a realizar tareas más puntuales relacionadas a la adquisición como lo son la identificación de fuentes de conocimiento como un tipo particular de contextualización con la tarea, ya posteriormente se realiza el proceso de educación que es la aplicación puntual de técnicas de adquisición de conocimiento y el almacenamiento del mismo.

La adquisición de conocimiento se resume en tres pasos principales:

1. Fuentes de conocimiento.
2. Proceso de adquisición: extracción y educación.
3. Técnicas puntuales de educación.

### **Fuentes de conocimiento**

Las principales fuentes de conocimiento que se deben tener en cuenta a la hora de realizar la adquisición y que serán de importancia para éste proceso son: Documentación formal como libros, manuales, revistas especializadas, etc. Documentación informal como presentaciones, apuntes, registros internos. Visitas/entrevistas con expertos humanos.

### **Extracción de conocimiento desde la documentación**

Es el estudio inicial de documentación, aquí se empieza la búsqueda de terminologías, identificación de conceptos básicos relacionados a la actividad, comprensión de la naturaleza de la actividad, etc. En éste punto es importante tener en cuenta que sólo se está en un proceso de iniciación, por lo que por ahora no es importante preocuparse o pensar ya en una solución al problema a tratar. A continuación, se debe realizar un análisis estructural de los textos seleccionados que hayan sido considerados pertinentes y de relevancia para la actividad que se está estudiando, es decir, se debe empezar a buscar dependencias, términos dependientes del dominio, identificación de patrones mediante la definición de conceptos, relaciones, principios de funcionamiento, etc.

### **Educación de conocimiento**

La educación<sup>1</sup> es la acción y efecto de educir, que es, sacar algo de otra cosa, es decir, deducir algo. En la ingeniería de conocimiento la educación se utiliza principalmente para la transformación de conocimiento tácito, que es el conocimiento presente en las personas, a conocimiento explícito o formal, es decir, conocimiento almacenado en forma de documentación, esta explicitación se realiza a través de la aplicación de técnicas puntuales de adquisición de conocimiento. En resumen, la educación es un concepto que agrupa un conjunto de técnicas de adquisición de conocimiento.

---

<sup>1</sup> Educir: Sacar algo de otra cosa, deducir. ([www.rae.es](http://www.rae.es))

Para la educación de conocimiento existen diversas técnicas que ayudan a adquirir y validar el conocimiento de los expertos, éstas técnicas se dividen en tres grupos: naturales, artificiosas y de modelado.

### **Técnicas de educación del conocimiento**

- **Técnicas Naturales:** Son técnicas que implican a un experto realizando tareas que haría normalmente como parte de su trabajo, ya sea mediante la observación o preguntándole al experto acerca de esas tareas. Éstas técnicas son apropiadas para obtener conocimiento explícito pero no mucho para obtener conocimiento tácito. Dentro de las técnicas naturales más conocidas se encuentran entrevistas, técnicas de observación, técnicas de grupo y cuestionarios.

Aunque si bien todas éstas técnicas son válidas, se debe tener en cuenta qué problemas podría acarrear cada una de ellas a la hora de llevarlas a la práctica, cosas como por ejemplo que las entrevistas pueden consumir mucho tiempo, además de que se debe confiar en la sinceridad y memoria del entrevistado, otro aspecto a tener en cuenta en las entrevistas es el lenguaje manejado por los expertos, frases ambiguas, incompletas, comparaciones, etc. En el caso de la observación por ejemplo, se debe decidir si se graban o no las sesiones o si se debe interferir en la actuación del experto o dejarlo hacer, etc.

- **Técnicas Artificiosas:** Estas son técnicas que implican a un experto realizando tareas que no realizaría normalmente como parte de su trabajo, muchas de estas técnicas provienen de la psicología y son útiles para capturar el conocimiento tácito y elaborar conceptualizaciones. Dentro de las técnicas artificiosas más conocidas se encuentran clasificación de conceptos (“laddering”), Método triádico (“three card trick”, “triadic method”), Emparrillado (“repertory grid”), tareas con restricciones, 20 preguntas, Generación de protocolos, “Teach back”.

Algunas de éstas técnicas presentan inconvenientes como por ejemplo el alto grado de subjetividad que hay implícita en el método de emparrillado o la incompletitud del método de análisis de protocolos.

- **Técnicas de modelado:** Son técnicas basadas en el uso de modelo que guían la adquisición, validación y modificación del conocimiento. Dentro de las técnicas de modelados más conocidas se encuentran diagramas de procesos, que son útiles para adquirir conocimiento procedural y tácito, Mapa conceptual, bueno para adquirir conocimiento declarativo y Diagramas de estado, buenos para todo tipo de conocimiento.



### **Reglas para una buena educación**

A continuación se incluye una lista de tips a tener en cuenta para realizar una buena educación de conocimiento.

- Conseguir la cooperación del experto.
- No imponer la visión del Ingeniero de Conocimiento sobre la del experto.
- Limitar las sesiones en duración y contenido.
- Intentar comprobar la información.
- No limitarse al diálogo, usar textos.
- No espaciar demasiado las sesiones de educación.
- Elegir el lugar adecuadamente.
- No ser propio experto.
- No creer todo lo que dice que hace.

### **El ciclo de la educación**

La educación de conocimiento se puede representar mediante un ciclo en el cual se muestran cómo se podría realizar de manera sucesiva varias sesiones de educación. Para completar una sesión el ingeniero de conocimiento debe realizar como mínimo lo siguientes pasos:

- Preparación de la sesión.
- Ejecución.
- Transcripción.
- Análisis de la sesión.
- Evaluación.

## **F.3 MARCO CONCEPTUAL DE GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO [6]**

El principal objetivo de la GC es facilitar y mejorar el flujo de conocimiento, según algunos autores, existen tres enfoques con respecto al flujo de conocimiento: 1) Creación de conocimiento, 2) Conocimiento como recurso para la toma de decisiones, y 3) actividades que componen los procesos de gestión de conocimiento. Con estos enfoques, se aplicará una metodología conocida como Knowledge Flow Identification (KoFI) utilizada para identificar y analizar flujos de conocimiento relacionados a procesos software. Las características de KoFI son: obtener la información necesaria para estructurar las fuentes de conocimiento, identificar la infraestructura tecnológica que apoya los procesos y obtener requerimientos para diseñar sistemas o estrategias de GC.

### **Identificación de flujos de conocimiento (KoFI)**

KoFI se descompone en tres fases, la primera está encargada del proceso que será modelado; La segunda se compone de 4 etapas de análisis, dos de identificación de fuentes de conocimiento y dos de identificación del flujo de conocimiento; La tercera fase identifica recursos de infraestructura.

En la primera fase de KoFI se aplicarán enfoques de flujo de conocimiento (modelo SECI y el ciclo de conocimiento) relacionados a un proyecto de mejora de procesos de software. La tabla que se presenta a continuación presenta las

categorías de fuentes de información o conocimiento y su asociación directa con las entidades proceso software. Esta clasificación es una estrategia de GC, estas deben reflejar las relaciones y dependencias entre los conceptos de conocimiento de manera que el rol realice las actividades definidas en los procesos apoyado de los procedimientos y recursos con que cuenta.

Tabla No. 28: Categorías de las fuentes de conocimiento.

<b>Fuente de conocimiento</b>	<b>Descripción</b>	<b>Entidad proceso software</b>
Documentos	Se refiere a los documentos utilizados o generados y los elementos que componen los productos generados por ellos mismos.	-Producto de trabajo -Producto de trabajo de salida
Personas involucradas en el proceso	Tanto el recurso humano que participa en el desempeño de las actividades las personas externas a la organización que son consultadas o aportan conocimiento.	-Rol
Sistemas de información	Aquellos sistemas que son utilizados por el personal como bases de datos o conocimiento.	-Recurso de software
Herramientas	Todas aquellas que permiten adquirir información o conocimiento sobre aspectos específicos.	-Recursos de hardware y software -Procedimientos (métodos, técnicas o plantillas de documentos)

### **Modelado de Flujos de conocimiento**

Esta se divide en dos niveles de abstracción. Uno para identificar características de los procesos y el segundo para definir a más detalle los distintos elementos que participan en los procesos.

### **Modelado global para enfoques de flujo de conocimiento**

Mediante la utilización de la técnica de gráfica rica adaptada se realiza la identificación del conocimiento requerido y generado durante las actividades, así como las fuentes de conocimiento de donde éste es obtenido o almacenado. Es importante clasificar a más detalle el conocimiento requerido por alguna fuente.

1. Conocimiento de rol: Temas de conocimiento que aportan las persona para desempeñar su rol y realizar las actividades asignadas.

2. Conocimiento obtenido por el rol: El conocimiento que obtienen los roles al desempeñar las actividades del proceso.
3. Conocimiento requerido por la actividad: Conocimiento que se requiere que los roles posean para desempeñar una actividad o proceso asignado.
4. Conocimiento generado por la realización de la actividad: Conocimiento que se obtiene una vez que el rol aprende la actividad asignadas a través de la experiencia y repetición de la misma.
5. Conocimiento obtenido de alguna fuente: Fuentes de conocimiento o información que son de tipo de entrada para la realización de las actividades.
6. Conocimiento almacenado en alguna fuente: Se genera como producto de trabajo de salida para ser guardado en alguna fuente.

Dentro de las fuentes de conocimiento a tener en cuenta se observa como herramienta de soporte a la Base de Conocimiento (BC). En un programa de mejora de procesos software (SPI) se mantiene y administra una BC en la cual se almacenan todos los productos de trabajo y activos de conocimiento utilizados y generados durante cada ciclo de mejora. La idea es contribuir de manera organizada con la BC para que todos los roles puedan acceder y encontrar información o conocimiento necesario de los ciclos de mejora anteriores y les sea útil para los actuales o próximos.

### **Análisis de flujo de conocimiento**

La fase de análisis de KOFI consiste de las etapas: identificación y clasificación de las principales fuentes y tipos de conocimiento, y la identificación de problemas en el flujo de conocimiento.

### **Identificación y clasificación de fuentes de conocimiento**

Con base en los lineamientos de modelado propuestos por SPEM-KF y otras características correspondientes al meta modelo de fuentes de y tipos de conocimientos tomado de algunos referentes importantes en GC, se hace una representación de las fuentes de conocimientos utilizando un enfoque de flujo de conocimiento. Una plantilla es utilizada para presentar la descripción de las fuentes de conocimiento especificadas en el meta modelo propuesto por los autores. El objetivo de la plantilla es capturar conocimiento tácito y explícito y generar conocimiento explícito especificando el nombre de las fuentes, su localización y su asociación a un tipo de formato y soporte físico en caso de que se aplique.

Tabla No. 29: Plantilla para la identificación de fuente de conocimiento

Nombre (id):	<Identifica el nombre de la fuente de información o conocimiento en cuestión, por lo que debe ser único>		
Categoría de la fuente de conocimiento:	<Indica la categoría a la que pertenece>	Tipo de fuente de conocimiento:	<Especifica el tipo de fuente de conocimiento según la categoría>
Descripción:	<Especifica una breve descripción sobre la fuente de conocimiento>		
Localización			

Tipo	Descripción	Soporte	Formato		
<Indica el tipo de localización de la fuente (Física, electrónica, BD, telefónica, etc.)>	<Especifica brevemente la localización de la fuente según el tipo de la misma>	<Especifica el elemento físico en el que se encuentra la fuente de conocimiento. Ejemplos: No aplica, papel, audio, etc. >	<Especifica el formato según el tipo de soporte físico.>		
<b>Rol Conoce a cerca de</b>					
Concepto de conocimiento	<b>Nivel de conocimiento / Experiencia</b>				
	Novato	Principiante	Competente	Experto	Maestro
Concepto 1					
Concepto n					

Algunos elementos del meta modelo propuesto se pueden relacionar a cierto nivel o experiencia de los roles sobre temas específicos o alguna otra fuente. Estos elementos se relacionan directamente con la categoría de personas (entidad rol) y la segunda parte de la plantilla de fuentes de conocimiento. Los 5 niveles de experiencia o conocimiento propuestos utilizados por los autores se presentan a continuación, la descripción de estos niveles se muestra en la siguiente tabla y debe realizarse con base en las necesidades de la organización donde se vaya a aplicar.

Tabla No. 30: Nivel de conocimiento que puede ser obtenido por el rol

<b>Nivel de conocimiento</b>	<b>Descripción</b>
Novato (N)	Se refiere a los roles que no están conscientes con el conocimiento que poseen y pueden disponer de él. Además de cómo pueden usarlo.
Principiante (P)	Conoce que existe conocimiento y dónde puede obtenerlo, pero no puede razonar con éste.
Competente (C)	Conoce acerca del conocimiento, puede usarlo y razonar acerca del conocimiento con la colaboración de otros roles (socialización), utilización de documentos (interiorización), bases de conocimiento, entre otros.
Experto (E)	Conoce acerca del conocimiento, lo contiene en su memoria (conocimiento tácito), entiende donde puede aplicarlo y razona acerca del mismo en ocasiones sin ayuda externa.
Maestro (M)	Interioriza totalmente el conocimiento, cuenta con un profundo

	entendimiento e integración con los valores, juicios, y consecuencias de utilizar conocimiento. Dependiendo de la cantidad de tópicos de conocimiento que conoce sobre un tema específico cuenta con conocimiento teórico, procedural, declarativo, tópico y episódico.
--	---

### Identificación y clasificación de tipos de conocimiento

En la segunda etapa de análisis se hace uso de taxonomías para clasificar los tipos de conocimiento. El meta modelo utilizado propone fuentes y tipos de conocimientos que pueden ser utilizados como base para la clasificación de conocimientos, que se complementarán con la estructura para clasificarlos.

Siguiente el modelo conceptual propuesto se podrá identificar los tipos de conocimiento involucrados en las entidades proceso software. La siguiente plantilla permitirá identificar, fácilmente, los temas de conocimiento que resultan más relevantes para las actividades y roles de proceso.

Tabla No. 31: Plantilla para la descripción de tipos de conocimiento.

Nombre:	<Identifica al concepto de conocimiento, por lo que debe ser único>			
Nombres alternativos:	<Lista de nombres alternativos existentes para referirse al mismo concepto de conocimiento>			
Tipo de conocimiento:	<Especifica el nivel de abstracción al que corresponde, puede ser categoría, área o tema>			
Descripción:	<Especifica una breve y clara descripción del conocimiento asociado al concepto>			
<b>Conocimiento involucrado en</b>				
Actividad:	<Nombre de la actividad donde es utilizado el concepto>	Tipo:	<Indica si el conocimiento es creado, utilizado, generado, incrementado, requerido>	
<b>Descomposición del tema de conocimiento</b>				
Tópico:	<Describe el componente tópico del concepto, los principales conceptos involucrados. Por ejemplo el conocer ¿qué? O ¿con qué?>			
Procedural:	<Define el componente técnico o procedural asociado al concepto. En este se especifica el conocimiento requerido para saber cómo aplicar el concepto>			
Periodo que se realizó la actividad:	<fecha de inicio / fecha final>			
Episódico:	<Describe el componente episódico del concepto. Por ejemplo el saber cuándo o por qué es aplicado el conocimiento. Mediante la definición de éste campo se pueden determinar las situaciones que generan experiencia en la aplicación del conocimiento>			
<b>Fuentes de conocimiento donde se puede obtener conocimiento del concepto</b>				
Nombre de la fuente:	Grado de conocimiento que puede ser obtenido de la fuente			
	Básico	Intermedio	Avanzado	Experto
<Especifica el nombre>				
<b>Conocimiento relacionado</b>				
Nombre del concepto	Tipo de Relación			
	Dependencia	Agregación	Clasificación	Complemento

<Identifica qué otros conceptos pueden estar relacionados o se requieren para conocer a cerca del que se está describiendo>	<El conocimiento depende de otro>	<un concepto es parte o componente de otro más amplio>	<Un determinado concepto pertenece a una determinada clase>	<El conocimiento de uno de los conceptos puede complementar el que se tenga de otro>
---	-----------------------------------	--	---	--

Al realizar una actividad, se debe de considerar el nivel del manejo de conocimiento, esto es primero conocer ¿qué se debe hacer?, seguidos del conocer ¿cómo se debe hacer? y el tercero es conocer ¿por qué se debe hacer? Uno de los enfoques utilizados en este trabajo es el modelo SECI, se retoman el conocimiento tácito y explícito, necesarios para la creación del conocimiento, junto con el nivel de manejo del conocimiento.

En un programa de mejora de procesos software, el primer nivel se relaciona con la especificación descriptiva y explícita de las actividades del proceso y el uso y generación de productos de trabajo. El conocimiento tácito pertenece a los roles y la técnica que ellos utilizan para realizar las actividades según su experiencia y habilidades, lo que hace que también posean conocimiento procedural, episódico y declarativo (¿saber qué?). Así mismo, se estaría generando conocimiento tópico cuando los roles obtienen significados o definiciones de términos directamente de los estándares o documentos. El conocimiento explícito se detecta en toda la especificación del proceso, el uso de métodos y/o técnica (conocimiento procedural) que describen el flujo de trabajo de las actividades. El conocimiento explícito es fácilmente comunicado por medio de las plantillas, productos de entrada y salida que se definen.

1. Identificar el tipo de conocimiento requerido por los roles, personas que intervienen directamente en la actividad a ser formalizada. El artículo plantea una categorización de tipos de conocimiento lo cual permite diferenciar el conocimiento requerido o generado en las actividades, y de esta forma plantear cual es que requiere un determinado rol a lo hora de llevar a cabo la actividad.
2. Identificar los artefactos que se requieren y se generan durante el proceso o actividad, aquellos documentos, o herramientas que brindan información relevante a la hora de llevar a cabo la actividad, y aquellos que se crean durante la ejecución.
3. Asociar los tipos de conocimientos con los artefactos y actividades que se utilizan en el proceso. cada artefacto va ligado a un tipo de conocimiento y en este paso lo que se hace es establecer esta unión.

4. identificar las fuentes de conocimiento (plantilla), posibles fuentes de conocimiento como libros, documentos, artefactos, expertos, entre otros.
5. identificar los roles que intervienen
6. Evaluar los niveles de conocimiento de los roles que intervienen (niveles de conocimiento, definir los propios)
7. Descripción detallada de los tipos de conocimiento, aquí se plasma conocimiento tácito en plantillas.

## G. ANEXO G. VISTA DETALLADA DEL MÉTODO

<b>Actividad</b>	<b>Preparación</b>	
<b>Propósito</b>	<p>El propósito de ésta actividad es generar todas las condiciones necesarias para que pueda ser aplicado el método. Para ello se debe tener en cuenta, en primer lugar, la elección de la persona encargada de aplicarlo, ya sea un experto en la temática o un elicitor. En segundo lugar, cualquiera sea el caso, se debe realizar una capacitación previa sobre el método (si se va a aplicar por primera vez), que incluya cual es el objetivo del método y como está estructurado, y de esta forma obtener los resultados esperados. Por último se debe realizar una capacitación en la aplicación que da soporte a la ejecución del método.</p>	
<b>Descripción</b>	<p>La actividad de Preparación se compone de 3 sub actividades, necesarias para poder dar inicio al proceso de formalización. Dentro de las sub actividades generales para la Preparación se encuentran:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Elección del ingeniero de conocimiento o experto encargado de aplicar el método: definir el conjunto de competencias necesarias con las que debe contar el ingeniero de conocimiento o elicitor. Para la elección del ingeniero de conocimiento o elicitor se debe tener en cuenta la relación o cercanía del candidato con la actividad. El conjunto de características requeridas puede variar según la naturaleza de la actividad o de las políticas de la organización. Algunas competencias generales y necesarias son: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Compenetración: Habilidad para relacionarse con otras personas.</li> <li>▪ Escuchar activamente.</li> <li>▪ Habilidad para leer la comunicación no verbal: Diferenciar entre una pausa para traer otra idea a colación y una para terminar la sesión, diferenciar el deseo de no compartir el conocimiento con falta de argumentación.</li> </ul> </li> <li>2. Capacitación sobre la estructura y componentes del método: el jefe de proyecto brinda la información necesaria al encargado de aplicar el método para que</li> </ol>	<p><b>Fuente</b></p> <p>Ver Anexo F sección F.1</p> <p>No aplica</p>



de esta forma, comprenda para que se hace y cómo debe hacerlo. En primer lugar se debe dar una charla entre el jefe y el exp/elicitor, en donde se explique de manera general el método y que conseguirá la empresa con él. Luego, este debe pasarle la documentación asociada a la información general del método (vista general del método) y la información de aplicación (vista específica del método), para que se analizada y estudiada.

3. Capacitación en el software de aplicación que dará soporte al método: Mediante la utilización de la documentación asociada al software que apoyará la aplicación del método, el exp/elicitor aprende a utilizar el mismo.

No aplica

**Objetivos**

**O1.** Identificar y seleccionar la persona encarga de la aplicación del método.

**O2.** Capacitar en el método y su ejecución a la persona encargada de aplicarlo.

**O3.** Capacitar a la persona encargada de aplicar el método en la correcta utilización de la aplicación software que dará soporte al mismo.

NOTA: Las plantillas propuestas serán las que soporten la aplicación de la actividad definiendo la información mínima requerida y podrán ser modificadas de acuerdo al campo específico de aplicación y/o las necesidades de información de la organización.

**Responsabilidad y autoridad**

**Responsable de la ejecución de la actividad:**

- Gerente del proyecto o grupo directivo

**Autoridad:**

- Gerente del proyecto o grupo directivo

**Actividades relacionadas**

Contextualización

**Productos Internos**

Nombre	ID
Plantilla de descripción del perfil del elicitor.	PIP01

**Entradas**

Nombre	Fuente
--------	--------

Manual de instalación de la aplicación software	Gerente de proyecto
Manual de usuario de la aplicación software	Gerente de proyecto
Vista general del método de formalización.	Gerente de proyecto
Vista específica del método	Gerente de proyecto

### Salidas

Nombre	Destino
Perfil del ingeniero de conocimiento o encargado de aplicar el método.	Repositorio de información del proyecto.

### Prácticas

Roles involucrados y competencias	Identificación de roles involucrados	
	Abreviatura	Rol
	GP	Gerente de proyecto
	EXP	Experto
	EIC	Elicitor o Ingeniero de conocimiento

### Sub Actividades

Asociadas a los objetivos se encuentran las siguientes sub actividades, con sus respectivas tareas o técnicas y roles.

Observaciones:
<ul style="list-style-type: none"> <li>Aquellas sub actividades que estén precedidas por el rol son mutuamente excluyentes, es decir, se debe realizar una u otra dependiendo del rol elegido para aplicar el método.</li> </ul>

Rol	Descripción
<b>SA1. Elección del encargado de aplicar el método (O1)</b>	
<b>Entradas</b>	Plantilla de descripción del perfil (PIP01)
GP	<p><b>SA1.1</b> Seleccionar el elicitor o encargado de la aplicación del método.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Si la organización no cuenta con personal especializado (EIC) disponible para la aplicación del método, un EXP será el encargado de hacerlo.</li> <li>Si la organización cuenta con personal especializado (EIC) para realizar la aplicación del método, se debe elegir la persona que cumpla con la mayor cantidad de las siguientes características: <ul style="list-style-type: none"> <li>Habilidad para construir reportes a partir de entrevistas.</li> <li>Habilidad para escuchar atentamente.</li> <li>Habilidad para leer comunicación no verbal.</li> <li>Ser curioso e interesado por el tema manejado por el</li> </ul> </li> </ul>

	<p>entrevistado.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Escuchar más de lo que habla.</li> <li>▪ No debe molestarle si un EXP lo corrige.</li> <li>▪ Dispuesto a aprender.</li> <li>▪ Se recomienda que sea una persona con conocimientos técnicos básicos, preferiblemente con conocimientos relacionados a la actividad a formalizar.</li> </ul>
<b>Salidas</b>	Plantilla diligenciada con perfil del EXP o EIC elegido para la aplicación del método. (PIP01)
<b>SA2. Capacitación sobre la estructura y componentes método (O2)</b>	
<b>Entradas</b>	Vista general del método Vista específica del método
GP	<p><b>SA2.1 Charla</b></p> <p>De manera general, el GP dará una explicación a grandes rasgos del método y los beneficios que podría traer a la organización la aplicación del mismo. Esta sub actividad debe ser un componente de motivación hacia el encargado de aplicar el método.</p>
GP	<p><b>SA2.2 Entregar elemento de capacitación</b></p> <p>El rol debe hacer entrega de toda la documentación asociada a la parte general del método en donde están plasmados objetivos, productos internos asociados, propósito, actividades, etc., lo cual apoyará al encargado de aplicar el método en la adopción del mismo. Finalmente, se hace entrega de la vista específica del método la cual contiene todos los pasos, componentes y artefactos necesarios para la aplicación de este en un contexto específico.</p>
<b>Salidas</b>	No aplica
<b>SA3. Capacitación en el software de aplicación (O3)</b>	
<b>Entradas</b>	Manual de usuario Manual de instalación
[EXP EIC]	<p><b>SA3.1 Apropiación del software</b></p> <p>Mediante el estudio de la documentación de la aplicación software el encargado de aplicar el método adquiere las capacidades necesarias para apoyarse en éste durante la ejecución del método.</p>
<b>Salidas</b>	No aplica

**Diagrama de flujo de trabajo** de Diagrama de actividades de SPEM, aquí se especifican las sub actividades del flujo de trabajo y los roles.

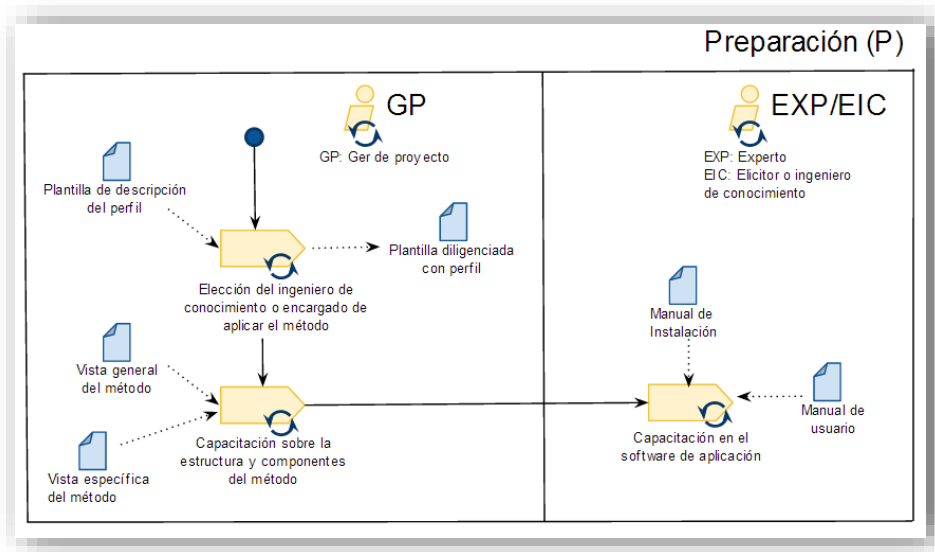


Figura No. 5: Actividad de preparación (P)

**Actividad  
Propósito**

**Contextualización**

El propósito de ésta actividad es brindar una comprensión inicial y global de la actividad que se va a formalizar, donde en primer lugar el encargado de aplicar el método debe familiarizarse con el contexto de la actividad y así iniciar su comprensión, todo esto guiado por documentación que describa la actividad. En segundo lugar, se deben identificar fuentes de conocimiento, y finalmente, identificar roles que intervienen en la actividad.

**Descripción**

La actividad de contextualización se compone de 3 sub actividades, cada una de ellas con tareas puntuales independientes. Dentro de las sub actividades generales para la contextualización se encuentran:

1. Contextualización con el tema: es el estudio inicial de documentación, terminología, conceptos básicos y descripción de la actividad a formalizar.
2. Identificación de fuentes de conocimientos: identificar las posibles fuentes de conocimiento como libros, documentos, artefactos, expertos, entre otros. Además, de los artefactos generados a partir de la adquisición de conocimiento.
3. Identificación de expertos y roles: identificar las personas que tiene el conocimiento

**Fuente**

Ver Anexo F sección F.3

Ver Anexo F secciones F.2 y F.3

Ver Anexo F secciones

clave o “Know How”, “como hacer” en español, describiendo las actividades que realiza.

F.1 y F3

**Objetivos**

**O1.** Obtener una descripción global de la actividad a explicitar y temáticas relacionadas mediante la ejecución de tareas de contextualización, para comprender la naturaleza de la actividad.

**O2.** Identificar las fuentes de conocimiento, roles y artefactos que intervienen en la actividad utilizando las plantillas propuestas.

NOTA: Las plantillas propuestas serán las que soporten la aplicación de la actividad definiendo la información mínima requerida y podrán ser modificadas de acuerdo al campo específico de aplicación y/o las necesidades de información de la organización.

**Responsabilidad y autoridad**

**Responsable de la ejecución de la actividad:**

- Elicitor (si lo hay) o experto en la temática.

**Autoridad:**

- Gerente del proyecto o grupo directivo

**Actividades relacionadas**

Elicitación

**Productos Internos**

Nombre	ID
Plantilla de contextualización.	PIC01
Plantilla para identificación de fuentes de conocimiento y artefactos	PIC02
Plantilla de salidas.	PIC03
Tabla de categorías de fuentes de conocimientos.	PIC04
Plantilla para almacenar información del rol y sus actividades.	PIC05

**Entradas**

Nombre	Fuente
Documento de alcance del proyecto	Gerente de proyecto
Project charter	Gerente de proyecto
Otros documentos asociados a la actividad	Persona encargada

**Salidas**

Nombre	Destino
Documento de contextualización (DC)	• Elicitor o experto en la temática

**Prácticas**

**Roles involucrados y competencias**

<b>Identificación de roles involucrados</b>	
<b>Abreviatura</b>	<b>Rol</b>
EXP	Experto en la temática
EIC	Elicitor o ingeniero de conocimiento
RES	Responsable de la actividad
GP	Gerente de proyecto

**Sub Actividades**

Asociadas a los objetivos se encuentran las siguientes sub actividades, con sus respectivas tareas o técnicas y roles.

**Observaciones:**

- Aquellas sub actividades que estén precedidas por el rol son mutuamente excluyentes, es decir, se debe realizar una u otra dependiendo del rol elegido para aplicar el método.

<b>Rol</b>	<b>Descripción</b>
<b>SA1. Contextualización con el tema (O1)</b>	
<b>Entradas</b>	Documento de alcance del proyecto Project charter Documento asociado a la actividad Plantilla de contextualización (PIC01)
[EXP EIC]	<b>SA1.1</b> Describir la actividad a formalizar <ul style="list-style-type: none"> <li>• [EXP] Diligenciar la plantilla propuesta para registrar la descripción de la actividad.</li> <li>• [EIC] Entrevistar a un experto en la temática para recopilar la información de la actividad y luego describirla de manera clara, y plasmarla en la plantilla.</li> </ul> La descripción de la actividad se puede realizar por medio de lenguaje escrito.
[EXP EIC]	<b>SA1.2</b> Determinar las posibles fuentes de conocimiento para comprender en qué consiste la actividad. <ul style="list-style-type: none"> <li>• [EXP] Hacer un listado de las fuentes que se pueden necesitar para obtener una mejor comprensión de la actividad, históricos, bibliografías o responsables de la actividad en proyectos pasados.</li> <li>• [EIC] Realizar una charla o entrevista directa con el EXP, luego hacer un listado de los recursos bibliográficos y documentación de proyectos pasados, listado de fuentes que podrán ser de utilidad para una mejor comprensión de la actividad.</li> </ul>
<b>Salidas</b>	Plantilla de contextualización diligenciada (PIC01)
<b>SA2. Identificación de fuentes de conocimiento y artefactos (O2)</b>	
<b>Entradas</b>	Plantilla de contextualización diligenciada (PIC01) Documento asociados a la actividad Plantilla de identificación de fuentes de conocimiento y artefactos

	generados (PIC02)
[EXP EIC]	<p><b>SA2.1</b> Realizar análisis de posibles fuentes de conocimiento:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hacer un listado de documentos y RES necesarios para realizar la actividad y de sistemas de información requeridos (de ser necesario).</li> </ul>
[EXP EIC]	<p><b>SA2.2</b> Seleccionar fuentes de conocimiento según su grado de relación con la actividad: Conocimiento necesario para realizar la actividad.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• [EXP] Hacer un listado de los recursos bibliográficos, documentación de proyectos pasados y la lista de RES que serán de utilidad para la formalización de la actividad.</li> <li>• [EIC] Realizar una charla o entrevista directa con el EXP y hace un listado de los recursos bibliográficos, documentación de proyectos pasados y la lista de RES que serán de utilidad para la formalización de la actividad.</li> </ul>
[EXP EIC]	<b>SA2.3</b> Determinar y dar una descripción de los artefactos generados por la actividad diligenciando la plantilla propuesta.
[EXP EIC]	<b>SA2.4</b> Diligenciar plantilla de descripción de cada fuente de conocimiento.
<b>Salidas</b>	Plantilla de identificación de fuentes de conocimiento y artefactos generados diligenciada (PIC02)
<b>SA3. Identificación de expertos y roles (O2)</b>	
<b>Entradas</b>	Plantilla de identificación de fuentes de conocimiento y artefactos diligenciada (PIC02) Plantilla de información de rol y sus actividades (PIC05)
[EXP EIC]	<b>SA3.1</b> Seleccionar roles necesarios para para realizar la actividad y describir detalladamente la función de los roles mediante el diligenciamiento de la plantilla propuesta.
<b>Salidas</b>	Plantilla de información de rol y sus actividades diligenciada (PIC05)

**Diagrama de flujo de trabajo** de Diagrama de actividades de SPEM, aquí se especifican las sub actividades del flujo de trabajo y los roles.

---

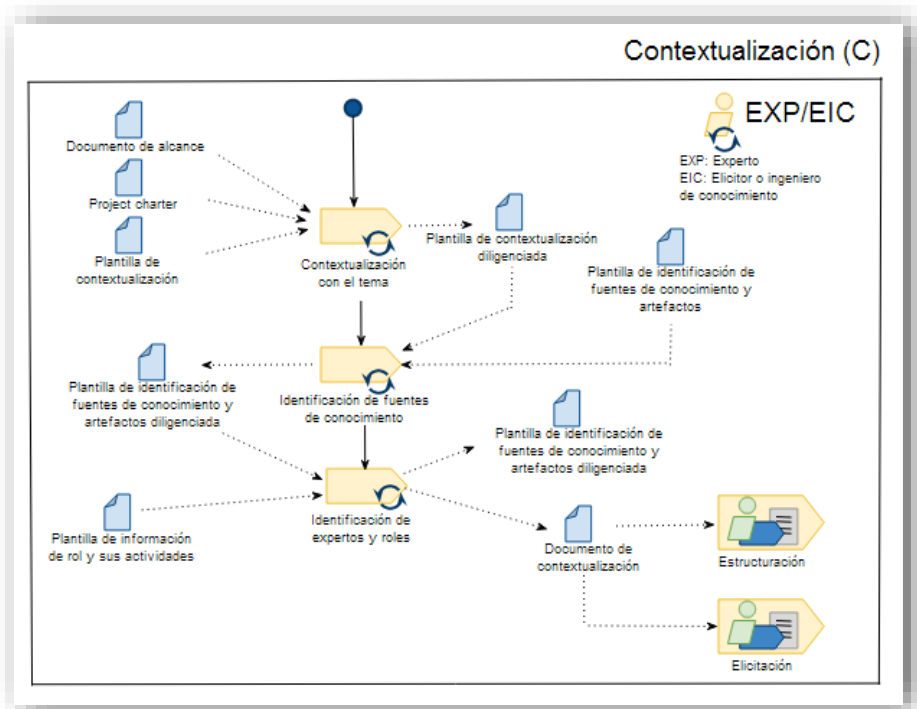


Figura No. 6: Actividad de contextualización (C)

**Actividad**  
**Propósito**

### **Elicitación**

El propósito de la elicitación de conocimiento es en primer lugar, seleccionar los ejes temáticos principales dentro de la actividad a elicitar, en segundo lugar, extraer el conocimiento tácito necesario de las fuentes (conocimiento del rol), a través de la aplicación de las diferentes técnicas de adquisición de conocimiento, y finalmente lograr la generación de documentación con este conocimiento representado de manera explícita, además de sugerir algunos aspectos relacionados con el almacenamiento de todo el material generado.

**Descripción**

La actividad de elicitación se compone de 4 sub actividades generales de adquisición de conocimiento, algunas de ellas contienen técnicas específicas e independientes una de otra. Mediante una correcta selección y ejecución de algunas de estas técnicas, se podrá realizar la extracción de conocimiento tácito de los expertos. Dentro de las sub actividades para elicitación de conocimiento se encuentran:

1. Identificación del conocimiento requerido:

**Fuente**

Ver anexo F



<p>Identificar parte del conocimiento que debe ser transferido pues intentar capturar todo el conocimiento tácito es poco razonable e inviable. Se debe seleccionar un conjunto de temas principales basados en las áreas de conocimiento críticas de la organización, definir y priorizar dichos temas.</p>	<p>sección F.1</p>
<p>2. Definición del nivel de experticia de los roles: El nivel de los conocimientos del encargado de aplicar el método es importante, pues en función de ese nivel variará el nivel de profundidad de las descripciones de las actividades. Se debe determinar el nivel de conocimiento sobre la actividad que poseen los aprendices y reunir posible información de cómo y donde será aplicada ésta.</p>	<p>Ver anexo F sección F.3</p>
<p>3. Elicitación del conocimiento: Aplicar técnicas de adquisición de conocimiento. Seguido de una descripción detallada de los tipos de conocimiento, aquí se plasma conocimiento tácito en plantillas.</p>	<p>Ver anexo F secciones F.2 y F.3</p>
<p>4. Almacenamiento del conocimiento adquirido: Organizar y almacenar la información obtenida a partir de las técnicas utilizadas en la elicitación del conocimiento tácito. Además de establecer maneras para que el conocimiento ahora explícito, sea fácilmente accesible por las personas interesadas dentro de la organización</p>	<p>Ver anexo F sección F.1</p>

**Objetivos**

**01.** Identificar ejes temáticos principales dentro de la actividad a formalizar y definir el nivel de experticia de los roles para saber cuál será el conocimiento a elicitar y el nivel de profundidad requerido en las descripciones.

**02.** Definir las técnicas de extracción de conocimiento a utilizar a partir de la lista de técnicas sugeridas para su posterior aplicación en la adquisición de conocimiento.

**03.** Registrar el conocimiento explícito obtenido en el documento de adquisición propuesto, a partir de las técnicas de adquisición de conocimiento aplicadas.

**04.** Definir aspectos de indexación para almacenamiento.

NOTA: Las plantillas propuestas serán las que soporten la aplicación de la actividad definiendo la información mínima requerida y podrán ser modificadas de acuerdo al campo específico de aplicación y/o las necesidades de información de la organización.

**Responsabilidad y autoridad**

**Responsable:**

- Elicitor (si lo hay) o Experto en la temática

**Autoridad:**

- Gerente del proyecto o grupo directivo

**Actividades relacionadas**

Contextualización

Estructuración

**Productos Internos**

Nombre	ID
Documento de conocimiento requerido	PIE01
Plantilla para definir el nivel de experiencia.	PIE02
Guía de modelado.	PIE03
Plantilla para almacenar conocimiento.	PIE04
Guía de entrevistas, cuestionarios y diagramas.	PIE05
Plantilla de lecciones aprendidas.	PIE06
Formato de indexación.	PIE07
Documento de elicitación de conocimiento.	PIE08
Tabla de niveles de experiencia	PIE09

**Entradas**

Nombre	Fuente
Documento de contextualización	Elicitor (si lo hay) o experto en la temática
Otros documentos asociados a la actividad	Persona encargada

**Salidas**

Nombre	Destino
Documento de Elicitación de conocimiento (DEC)	• Elicitor (si lo hay) o Experto en la temática
Formato de indexación.	Encargado de almacenamiento.

**Prácticas**

**Roles involucrados y competencias**

Identificación de roles involucrados	
Abreviatura	Rol
EXP	Experto encargado de ejecutar la actividad
EIC	Elicitor (si lo hay) o ingeniero de

	conocimiento
RES	Responsable de la actividad
GP	Gerente de proyecto

### Actividades

Asociadas a los objetivos se encuentran las siguientes sub actividades, con sus respectivas tareas o técnicas y roles.

Rol	Descripción
<b>SA1. Identificación del conocimiento requerido (O1)</b>	
<b>Entradas</b>	Documento de contextualización Plantilla de conocimiento requerido (PIE01)
[EXP EIC]	<b>SA1.1</b> Identificar las principales fases y sub actividades que componen la actividad general.
[EXP EIC]	<b>SA1.2</b> Describir de manera general cada una de las fases o sub actividades identificadas.
[EXP EIC]	<b>SA1.3</b> Priorizar y seleccionar las sub actividades que finalmente se consignarán de manera explícita. Se pueden descartar aquellas sub actividades o fases, de complejidad mínima o simplemente incluirlas en las descripciones posteriores como un paso de otra sub actividad o fase.
<b>Salidas</b>	Plantilla de conocimiento requerido diligenciada. (PIE01)
<b>SA2. Definición del nivel de experticia del EXP o EIC y roles (O1)</b>	
<b>Entradas</b>	Tabla de niveles de experiencia (PIE09) Plantilla para definir el nivel de experiencia (PIE02) Documento de contextualización (Sección roles)
[EXP EIC]	<b>SA2.1</b> Definir el nivel de conocimiento de los EXP y EIC, tomando como referencia la tabla de clasificación de niveles de experiencia para diligenciar la plantilla asociada.
<b>Salidas</b>	Plantilla para la definición del nivel de experiencia diligenciada (PIE02)
<b>SA3. Elicitación del conocimiento (O2, O3)</b>	
<b>Entradas</b>	Plantilla de conocimiento requerido diligenciada. (PIE01) Plantilla para la definición del nivel de experiencia diligenciada (PIE02) Guía modelado (PI09) Plantilla para almacenar conocimiento (PIE04) Documento de contextualización. Guía de entrevistas, cuestionarios y diagramas. (PIE05) Plantilla de lecciones aprendidas. (PIE06)
	<b>SA3.1</b> Seleccionar técnicas de adquisición de conocimiento: A partir de las técnicas de adquisición de conocimiento sugeridas, se debe seleccionar una o varias técnicas que se adecuen más a la actividad a formalizar y al contexto de la empresa (si se cuenta o no con un elicitor). Si la técnica seleccionada es tipo entrevista, se recomienda grabar las sesiones para no perder detalles, todo bajo el

[EXP EIC]	<p>consentimiento del entrevistado.  Dependiendo de la actividad se sugiere una determinada técnica o conjunto de las mismas (ver anexo F, sección F.3).</p>
	<b>SA3.2</b> Aplicar las técnicas seleccionadas: Teniendo en cuenta los parámetros de las diferentes técnicas, se debe hacer la aplicación de éstas siguiendo los pasos propuestos en cada una.
	<b>SA3.3</b> Registrar en las plantillas el conocimiento extraído del experto o expertos durante la aplicación de las técnicas de adquisición.
	<b>SA3.4</b> Modelar la actividad: Teniendo en cuenta la guía de modelado propuesta, se deben realizar modelados de la secuencia de pasos de la actividades de manera que permita una visión global de la misma, así como una mejor comprensión.
	<b>SA3.5</b> Consignar en las lecciones aprendidas durante la aplicación del método en la plantilla propuesta.
<b>Salidas</b>	Plantilla para almacenar conocimiento diligenciada (PIE04) Plantilla de lecciones aprendidas diligenciada (PIE06)
<b>SA4. Ordenar y almacenar el conocimiento (O4)</b>	
<b>Entradas</b>	Formato de indexación (PIE07) Plantilla para almacenar conocimiento diligenciada (PIE04)
[EXP EIC]	<p><b>SA4.1</b> Indexar la documentación generada: Se asigna un identificador único a la actual aplicación del método, y se asocia este a todas las plantillas relacionadas a las etapas del método. (P,C,EL,ES,R)</p>
	<b>SA4.2</b> Diligenciar el formato de indexación.
	<b>SA4.3</b> Construir un Documento de elicitación de Conocimiento (DEC) con toda la información recolectada.
<b>Salidas</b>	Formato de indexación diligenciado. (PIE07) Documento de elicitación de Conocimiento (PIE08 - DEC)

**Diagrama de flujo de trabajo** de Diagrama de actividades de SPEM, aquí se especifican las sub actividades del flujo de trabajo y los roles.

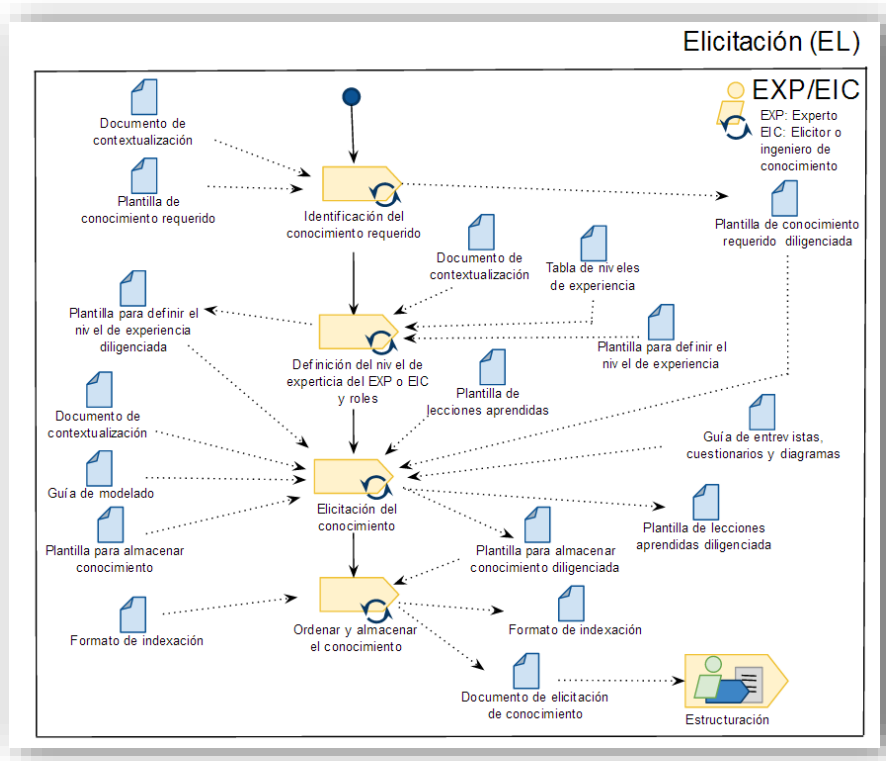


Figura No. 7: Actividad de elicitación (EL)

La estructuración de conocimiento consiste en una única fase principal:

- La fase consiste en la generación a través del software propuesto de un documento estructurado con la información recolectada en las plantillas. Todo partiendo de una estructura de documento propuesta.
- Esta actividad tiene un formato de salida sugerido, este formato podrá ser cambiado de tal forma que se ajuste a los procesos seguidos por la organización.
- La validación no la puede realizar la persona encargada de aplicar el método, según la actividad alguien se debe encargar de darle el visto bueno a la actividad formalizada.

**Actividad**  
**Propósito**

**Estructuración**

Organizar todo el conocimiento obtenido en las actividades previas para que sea claro y fácilmente comprensible para quien vaya a hacer uso del mismo posteriormente. La estructuración de conocimiento es necesaria ya que permite que el conocimiento adquirido sirva como base para su uso en proyectos futuros.

**Descripción**

La actividad de estructuración se compone de 6 sub actividades que permitirán obtener una visión más global y organizada del

**Fuente**

conocimiento recolectado en las actividades previas (Contextualización y Elicitación).

Las sub actividades propuestas para estructurar conocimiento son:

- |  |           |
|--|-----------|
| 1. Selección de elementos de contextualización: Descripción global de la actividad.  | No aplica |
| 2. Selección de roles que intervienen en la actividad.   | No aplica |
| 3. Inclusión de fuentes de conocimiento: seleccionar las principales fuentes de conocimiento que intervienen en la ejecución de la actividad.  | No aplica |
| 4. Modelado global de la actividad a formalizar: Incluir el modelo construido a partir del conocimiento elicitado el cuál es una representación global o detallada de la actividad y su secuencia de tareas. | No aplica |
| 5. Inclusión de procedimientos detallados para la ejecución de la actividad.   | No aplica |
| 6. Inclusión de lecciones aprendidas.  | No aplica |

**Objetivos**

- O1.** Identificar elementos claves que faciliten la apropiación del conocimiento formalizado.
- O2.** Organizar los elementos identificados para brindar una mejor comprensión de la actividad.
- O3.** Construir el documento con la información estructurada de la actividad de manera que sirva de base para su futura utilización.

**Responsabilidad y autoridad**

- Responsable:**
- Elicitor (si lo hay) o Experto en la temática
- Autoridad:**
- Gerente del proyecto o grupo directivo

**Actividades relacionadas**

- Elicitación  
Refinamiento

**Productos Internos**

Nombre	ID
Plantilla documento de Elicitación de conocimiento	PI01

**Entradas**

Nombre	Fuente
--------	--------

Documento de contextualización	Elicitor o Experto en la temática
Documento de Elicitación de Conocimiento (DEC)	Elicitor o Experto en la temática

### Salidas

Nombre	Destino
Documento con información estructurada de la actividad	Responsable de la actividad

### Prácticas

#### Roles involucrados y competencias

Identificación de roles involucrados	
Abreviatura	Rol
EXP	Experto en la temática
EIC	Elicitor o Ingeniero de Conocimiento
RES	Responsable de la actividad

### Actividades

Asociadas a los objetivos se encuentran las siguientes sub actividades.

Rol	Descripción
<b>SA1. Selección de elementos de contextualización (O1, O2, O3)</b>	
<b>Entradas</b>	Documento de contextualización
[EXP EIC]	<b>SA1.1</b> Seleccionar los ítems que se consideran necesarios y suficientes para contextualizarse con la actividad a formalizar como: terminología, conceptos básicos y descripción de la tarea. Otros ítems adicionales pueden ser incluidos a criterio del rol. Teniendo en cuenta la plantilla diligenciada PIC01 del documento de contextualización.
<b>Salidas</b>	No aplica
<b>SA2. Selección de roles que intervienen en la actividad (O1, O2, O3)</b>	
<b>Entradas</b>	Documento de contextualización
[EXP EIC]	<b>SA2.1</b> Listar los roles más importantes que intervienen en la actividad y su descripción, no se deben tener en cuenta actores secundarios. Teniendo en cuenta las plantilla(s) diligenciada(s) PIC05 del documento de contextualización.
<b>Salidas</b>	No aplica
<b>SA3. Inclusión de fuentes de conocimiento (O1, O2, O3)</b>	
<b>Entradas</b>	Documento de contextualización
[EXP EIC]	<b>SA3.1</b> Incluir una lista corta (máximo 3) de los libros con información de actividad y su descripción. Teniendo en cuenta la plantilla diligenciada PIC02 del documento de contextualización.
[EXP EIC]	<b>SA3.2</b> Seleccionar e incluir una lista de los documentos de la empresa que tienen información sobre la actividad y su descripción. Teniendo en cuenta la plantilla diligenciada PIC02 del documento de contextualización.

[EXP EIC]	<b>SA3.3</b> Incluir artefactos de salida de la actividad. Teniendo en cuenta la plantilla diligenciada PIC02 del documento de contextualización.
<b>Salidas</b>	No aplica
<b>SA4. Modelado global de la actividad a formalizar (O2, O3)</b>	
<b>Entradas</b>	Documento de contextualización Documento de Elicitación de Conocimiento (DEC)
[EXP EIC]	<b>SA4.1</b> Anexar el modelo que describe la secuencia de tareas de la actividad.
<b>Salidas</b>	No aplica
<b>SA5. Inclusión de procedimientos detallados para la ejecución de la actividad (O2, O3)</b>	
<b>Entradas</b>	Documento de Elicitación de Conocimiento (DEC)
[EXP EIC]	<b>SA5.1</b> Agregar los procedimientos extraídos en la actividad de Elicitación. Teniendo en cuenta la plantilla diligenciada PIE04 del documento de elicitación.
<b>Salidas</b>	No aplica
<b>SA6. Inclusión de lecciones aprendidas (O2, O3)</b>	
<b>Entradas</b>	Documento de contextualización Documento de Elicitación de Conocimiento (DEC)
[EXP EIC]	<b>SA6.1</b> Anexar las lecciones aprendidas, las que se consideren más relevantes y que puedan impactar positivamente la ejecución de la actividad. Teniendo en cuenta la plantilla diligenciada PIE06 del documento de elicitación.
<b>Salidas</b>	No aplica

NOTA: El documento con información estructurada de la actividad lleva de portada el formato de indexación PIE07 del documento de elicitación.

**Diagrama de flujo de trabajo** de Diagrama de actividades de SPEM, aquí se especifican las sub actividades del flujo de trabajo y los roles.



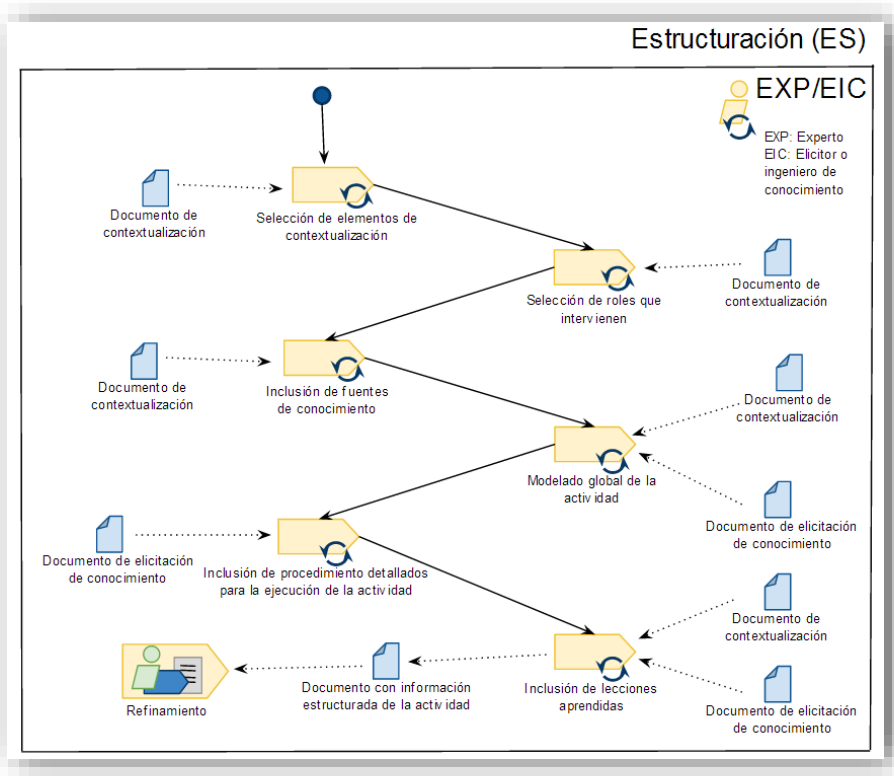


Figura No. 8: Actividad de estructuración (ES)

**Actividad**  
**Propósito**

**Refinamiento**

Proponer mejoras (agregar, eliminar o modificar procedimientos) en el proceder de la actividad formalizada, basadas en prácticas exitosas relacionadas con la actividad y que son aplicadas en la industria. Teniendo en cuenta toda la información recolectada, se busca un impacto positivo en la actividad en aspectos como calidad, productividad o eficiencia, según la actividad que se haya formalizado.

**Descripción**

La actividad de refinamiento se compone de 6 sub actividades que facilitarán una retroalimentación para la mejora de la actividad. Las sub actividades propuestas son:

1. Selección de una persona con experiencia en la actividad diferente del experto.
2. Revisión de la actividad estructurada.
3. Revisión de prácticas y modelos exitosos

**Fuente**  
(Bibliografía utilizada para la definición de la sub actividad)

- aplicados en la industria para la ejecución de la actividad.
4. Selección de los aspectos puntuales de la actividad que serán sometidos a refinamiento.
  5. Construcción, evaluación y selección de ideas de mejora.
  6. Aplicar mejoras a procedimientos

**Objetivos**

- O1.** Proponer procedimientos mejorados para la ejecución de la actividad, basado en prácticas y modelos exitosos.
- O2.** Seleccionar los procedimientos viables para la mejora en la ejecución de la actividad.
- O3.** Aplicar los cambios a la actividad estructurada.

**Responsabilidad y autoridad**

- Responsable:**
- Elicitor o ingeniero de conocimiento (si lo hay).
  - Experto en la temática.
- Autoridad:**
- Gerente del proyecto o grupo directivo.

**Actividades relacionadas**

Elicitación

**Productos Internos**

Nombre	ID
Plantilla de prácticas y modelos	PIR01
Plantilla para listar, seleccionar y evaluar ideas	PIR02
Lista de aspectos puntuales a mejorar	PIR03

**Entradas**

Nombre	Fuente
Documento con información estructurada de la actividad	Experto en la temática Elicitor o Ingeniero de Conocimiento

**Salidas**

Nombre	Destino
Documento refinado con información estructurada de la actividad.	Responsable de la actividad

**Prácticas**

Identificación de roles involucrados		
Roles involucrados	Abreviatura	Rol

<b>y competencias</b>	EXP	Experto en la temática
	EIC	Elicitor o Ingeniero de Conocimiento
	CON	Conocedor de la actividad

### Actividades

Asociadas a los objetivos se encuentran las siguientes sub actividades.

<b>Rol</b>	<b>Descripción</b>
<b>SA1. Selección de una persona con experiencia en la actividad diferente del experto (O1, O2, O3)</b>	
<b>Entradas</b>	No aplica
[EXP EIC]	<p><b>SA1.1</b> Dentro de las personas que pueden contribuir con el refinamiento de la actividad se pueden seleccionar:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Una de las personas que conocen de la actividad y no fueron seleccionados para la elicitación.</li> <li>• Personas dentro de la empresa que hayan trabajado previamente en la actividad (revisión del perfil profesional)</li> <li>• Empleados que por su formación académica tengan bastante cercanía con el tema (revisión de páginas amarillas, si se cuenta con estas o revisión de perfil académico).</li> <li>• Ir a congresos o seminarios sobre el tema, recopilar información y discutir con expertos.</li> <li>• Alianza académica con expertos en las universidades.</li> <li>• Consultoría con un experto (si la empresa tiene disponibilidad de recursos)</li> </ul>
<b>Salidas</b>	No aplica
<b>SA2. Revisión de la actividad estructurada (O1, O2)</b>	
<b>Entradas</b>	Documento con información estructurada de la actividad
[EXP EIC]	<p><b>SA2.</b> Se debe socializar a aquel que ayudara en la revisión del conocimiento formalizado sobre cuál es la forma en que se hace actualmente la actividad. El tipo de socialización puede variar dependiendo del tiempo con que se cuente para esto:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Disponibilidad de tiempo limitado: se hace una charla con el conocedor exponiendo cómo se realiza actualmente la actividad.</li> <li>• Disponibilidad de tiempo media: se hace una charla con el conocedor, se revisa el documento de conocimiento estructurado.</li> <li>• Disponibilidad de tiempo amplia: se hace una charla con el conocedor, se revisa el documento de conocimiento estructurado, se entrega el documento con conocimiento estructurado al conocedor para que realice un análisis minucioso, y presente su opinión posteriormente.</li> </ul>
<b>Salidas</b>	No aplica
<b>SA3. Revisión de prácticas y modelos exitosos aplicados en la industria para la ejecución de la actividad (O1, O2)</b>	
<b>Entradas</b>	Plantilla de prácticas y modelos (PIR01)

[EXP EIC] CON	<b>SA3.1</b> Mediante una discusión con el conocedor se construye una lista de posibles prácticas y modelos exitosos aplicables en la actividad.
	<b>SA3.2</b> El encargado realiza un pequeño estudio de estas prácticas y mejoras, dando prioridad a las que más se adapten a las características de la empresa. Se sugiere que el estudio siga el formato de la plantilla propuesta.
<b>Salidas</b>	Plantilla de prácticas y modelos diligenciada (PIR01)
<b>SA4. Selección de los aspectos puntuales de la actividad que serán sometidos a refinamiento (O2)</b>	
<b>Entradas</b>	Plantilla de prácticas y modelos diligenciada (PIR01)
[EXP EIC] CON	<b>SA4.1</b> Con base en las buenas prácticas observadas en los modelos revisados, se plantean posibles cambios en el procedimiento para llevar a cabo la actividad.
	<b>SA4.2</b> Se evalúa la viabilidad de los cambios, consultando al experto que realiza la actividad.
	<b>SA4.3</b> Listado final de procedimientos a cambiar.
<b>Salidas</b>	Lista de aspectos puntuales a mejorar (PIR03)
<b>SA5. Construcción, evaluación y selección de ideas de mejora (O2)</b>	
<b>Entradas</b>	Plantilla para listar, seleccionar y evaluar ideas (PIR02) Lista de aspectos puntuales a mejorar diligenciada (PIR03)
[EXP EIC]	<b>SA5.1</b> A partir de los procedimientos sujetos a mejora, se plantea una lista de ideas (prácticas, modelos, procedimientos o actividades) aplicables a cada uno de éstos.
	<b>SA5.2</b> Se selecciona uno o más ideas de mejora dependiendo de su viabilidad.
<b>Salidas</b>	Plantilla para listar, seleccionar y evaluar ideas diligenciada (PIR02)
<b>SA6. Aplicar mejoras a procedimientos (O3)</b>	
<b>Entradas</b>	Plantilla para listar, seleccionar y evaluar ideas diligenciada (PIR02)
	<b>SA6.1</b> Análisis a fondo de las ideas de mejora, para su posterior aplicación.
	<b>SA6.2</b> Modificación de los procedimientos actuales adaptados o modificados completamente según las ideas de mejora propuestas.
<b>Salidas</b>	Documento refinado con información estructurada de la actividad.

**Diagrama de flujo de trabajo** de Diagrama de actividades de SPEM, aquí se especifican las sub actividades del flujo de trabajo y los roles.

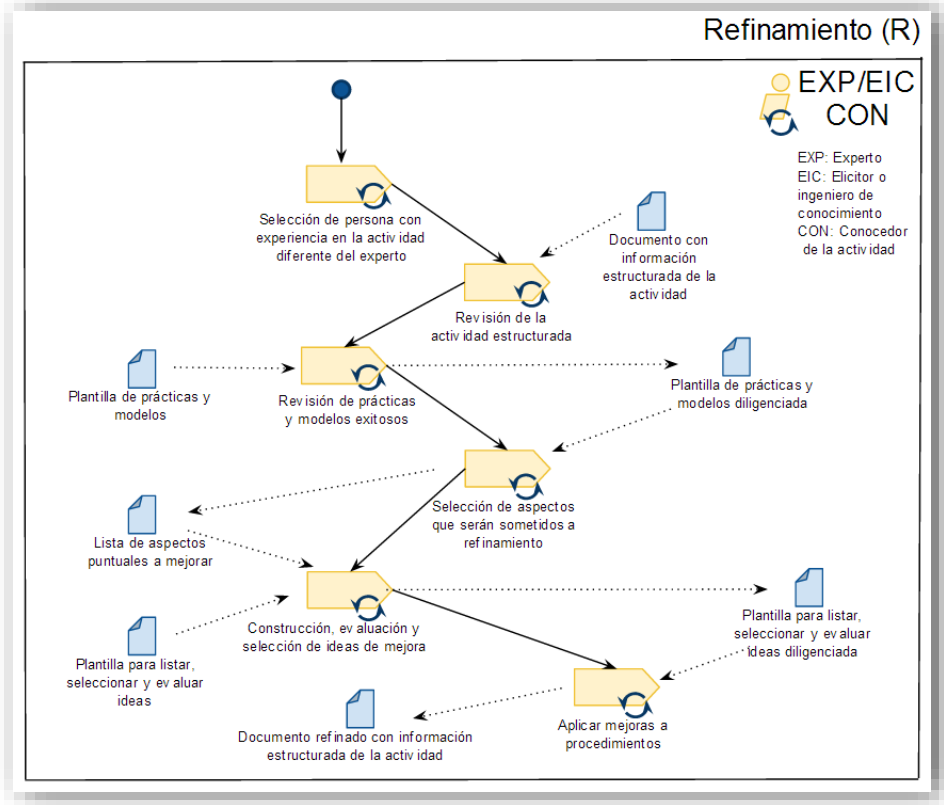


Figura No. 9: Actividad de refinamiento (R)

## H. ANEXO H. FICHAS BIBLIOGRÁFICAS

Tabla No. 32: Ficha bibliográfica 01

Categoría/área: Gestión de conocimiento	
Aspectos Generales	
Autor	Kurt Schneider
Título del libro	Experience and Knowledge Management in software engineering [1]
Nombre de la editorial	Springer
Ciudad	Hannover, Germany
Resumen Presenta los fundamentos y conceptos en el área de gestión de conocimiento, además de temas como: la estructuración de conocimiento para reuso y la gestión de la experiencia en las compañías.	
Palabras claves: Gestión de conocimiento, reuso de conocimiento, estructuración de conocimiento, gestión de experiencias.	
Comentarios	Una muy buena herramienta para comprender conceptos en cuanto a gestión de conocimiento, comprensión de técnicas y herramientas que ayudan en la gestión de conocimiento y experiencias.

Tabla No. 33: Ficha bibliográfica 02

Categoría/área Gestión de Conocimiento	
Aspectos Generales	
Autor	William R King
Título del libro	Knowledge Management and Organization Learnig [7]
Nombre de la editorial	Springer
Ciudad	Pittsburgh
Resumen Contiene temas asociados a la gestión de conocimiento en un entorno organizacional, algunas de los ejes temáticos que se manejan son: gestión de conocimiento en la organización, desde el conocimiento tácito a la gestión del conocimiento y técnicas para creación, gestión y almacenamiento de conocimiento.	
Palabras claves: Gestión de conocimiento, organización, conocimiento tácito	
Comentarios	

Tabla No. 34: Ficha bibliográfica 03

Categoría/área	
Aspectos Generales Gestión de conocimiento en procesos software	
Autor	
Título del libro	Marco conceptual de gestión de conocimiento en procesos software [6]

Nombre de la editorial	
Ciudad	
Resumen	Documento que plantea aspectos concernientes a gestión de flujos de conocimiento en dentro de los procesos de una compañía software. Teniendo en cuenta conceptos, roles y especifica que por medio de tablas claras el conocimiento que debe ser consignado.
Palabras claves:	Gestión de conocimiento, flujos de conocimiento, proceso software
Comentarios	

Tabla No. 35: Ficha bibliográfica 04

Categoría/área Elicitación de conocimiento	
Aspectos Generales	
Autor	Larry Todd Wilson, Pamela Holloway, Benjamin Miller
Título del libro	Guía para elicitar conocimiento implícito [4]
Nombre de la editorial	Knowledge harvesting Inc.
Ciudad	
Resumen	Plantea un conjunto de pasos procedimientos y pasos para la correcta elicitación de conocimiento tácito.
Palabras claves:	conocimiento tácito, elicitación, elicitor
Observaciones	
Comentarios	

Tabla No. 36: Ficha bibliográfica 05

Categoría/área Gestión de conocimiento	
Aspectos Generales	
Autor	Dr. Ronald Young
Título del libro	Knowledge Management Tools and Techniques Manual [8]
Nombre de la editorial	Asian Productivity Organization
Ciudad	Tokyo
Resumen	Presenta un conjunto de técnicas a aplicar en el contexto de gestión de conocimiento, se presentan técnicas soportadas en tecnologías de la información y técnicas naturales.
Palabras claves:	Técnicas gestión de conocimiento
Observaciones	
Comentarios	No aplica.

Tabla No. 37: Ficha bibliográfica 06

Categoría/área Gestión de conocimiento	
Aspectos Generales	
Autor	Santiago Rivero Rodrigo
Título del libro	Guía rápida y herramienta de apoyo para la gestión del conocimiento en las pymes. [9]
Nombre de la editorial	Atlántida Grupo Editor
Ciudad	Madrid
Resumen	
La guía expresa claramente las diferencias entre el conocimiento explícito y el conocimiento tácito, argumentando la importancia del conocimiento en la organización y planteando un modelo para la gestión de conocimiento dentro de las pymes.	
Palabras claves: Conocimiento tácito, conocimiento explícito, importancia del conocimiento, modelo para la gestión de conocimiento.	
Observaciones	
Comentarios	Una guía muy buena para que las empresas comprendan la importancia de gestión su conocimiento, y lo aprovechen de la mejor manera.

Tabla No. 38: Ficha bibliográfica 07

Categoría/área Gestión de conocimiento, inteligencia artificial	
Aspectos Generales	
Autor	
Título del libro	Guía ingeniería del conocimiento de la universidad Carlos III de Madrid [5]
Nombre de la editorial	
Ciudad	Madrid
Resumen	
Contiene información teórica sobre gestión de conocimiento y distintas técnicas en esta área, además de plantear una metodología para su ejecución.	
Palabras claves: conocimiento, ingeniería del conocimiento, gestión de conocimiento, técnicas de gestión de conocimiento	
Observaciones	
Comentarios	

Tabla No. 39: Ficha bibliográfica 08

Categoría/área Gestión del Conocimiento en organizaciones de software	
Aspectos Generales	
Autor	Dr. Oscar Mario Rodríguez Elías
Título del libro	Gestión del Conocimiento en organizaciones de software [10]



Nombre de la editorial	
Ciudad	Hermosillo
Resumen	
Pertenece a un conjunto de diapositivas del autor Dr. Oscar Mario Rodríguez Elías, experto en la temática de gestión de conocimiento. Los temas que se tratan en esta presentación son importancia de la gestión de conocimiento dentro de la ingeniería del software, tendencias en la gestión de conocimiento, fábricas de experiencias y los retos para las pymes en software.	
Observaciones	
Comentarios	Una muy corta compilación que brinda una comprensión de la importancia de la gestión de conocimiento en el desarrollo de software, y las oportunidades que plantea su uso en pequeñas organizaciones.

Tabla No. 40: Ficha bibliográfica 09

Categoría/área Calidad de software	
Aspectos Generales	
Autor	Mario Piattini, Félix García, Ignacio García, Francisco Pino
Título del libro	Calidad de los sistemas de información [11]
Nombre de la editorial	Alfaomega Rama
Ciudad	Madrid, España
Resumen	
Presenta los diferentes aspectos de la calidad en el área de la ingeniería software como lo son: el concepto de calidad, los diferentes métodos y modelos de calidad, calidad en los sistemas informáticos, calidad de producto, proyecto y procesos, y por último describe diferentes técnicas y herramientas de calidad.	
Observaciones	
Comentarios	Constituye uno de los mejores referentes en el área de la calidad en ingeniería del software, fue una gran ayuda para entender las implicaciones de implantación de un modelo de calidad tradicional, además de la comprensión más profunda de los modelos de calidad.

Tabla No. 41: Ficha bibliográfica 10

Categoría/área Estimación de software	
Aspectos Generales	
Autor	Mario Piattini, Felix García, Javier Garzas y Marcela Genero
Título del libro	Medición y estimación de software [3]
Nombre de la editorial	Ra-ma
Ciudad	Madrid, España

Resumen

Se enfoca en un conjunto de temas sobre medición de software, y plantea un capítulo asociado a estimación en el cual se profundiza este tema por medio de una introducción, conceptos, tipos y técnicas asociadas a la temática.

Observaciones

Comentarios

## I. ANEXO I. CRONOGRAMA DE ITERACIONES

Tabla No. 42: Cronograma de iteraciones

<b>Iteración</b>	<b>Nombre HU</b>	<b>No HU</b>	<b>Fecha inicio</b>	<b>Fecha fin</b>	<b>Responsable</b>
1	CRUD Proyectos	1	09/09/2013	11/09/2013	Luis Fdo. Carvajal
2	Crear proyecto detalle 1	2	12/09/2013	14/09/2013	Luis Fdo. Carvajal
3	Crear proyecto detalle 2	3	15/09/2013	17/09/2013	Luis Fdo. Carvajal
4	Crear proyecto detalle 3	4	18/09/2013	20/09/2013	Luis Fdo. Carvajal
5	Generar reporte	5	21/09/2013	23/09/2013	Luis Fdo. Carvajal

## J. ANEXO J. CRITERIOS DE SELECCIÓN DE ACTIVIDADES

Para determinar las actividades a tener en cuenta dentro del método, se utilizó como apoyo una matriz basada en la importancia de cada actividad y su dificultad de aplicación durante la adquisición de conocimiento generada por los autores de la investigación. Para dar la valoración a cada actividad, se tuvieron en cuenta las características deseadas en este método (liviano, sistemático y adaptable), el contexto de aplicación y la experiencia obtenida a través del proceso de investigación.

Las medidas de referencia tenidas en cuenta para la selección o no de una actividad son las siguientes: *importancia* y *dificultad*. La *importancia* se entiende como la utilidad o impacto que tendrá determinada actividad, es decir, que tan necesaria es para la ejecución de la adquisición de conocimiento. La *dificultad* va asociada a la cantidad de recursos (personal, materiales y tiempo), necesarios para la realización de la actividad durante la adquisición.

A continuación se presentan las escalas definidas para la *importancia de la actividad* durante la adquisición de conocimiento:

- Prescindible: Actividad opcional, aquellas que no aportan valor agregado al proceso de adquisición.
- Útil: Actividad que puede ser incluida aunque podría estar solapada en otra actividad más general o de mayor importancia.
- Importante: Actividad que debe ser tenida en cuenta en la actividad de adquisición.
- Muy importante: fundamental en el proceso de adquisición de conocimiento, su aplicación debe ser detallada y realizada en profundidad.

Las escalas definidas para la *dificultad de la actividad* son:

- Baja: no requiere de un experto externo a la organización, el tiempo de duración es bajo dado que el tiempo de preparación y aplicación es bajo. Lo que implica un esfuerzo bajo.
- Media: requiere de personal adicional para su aplicación, su tiempo aplicación es moderado pues implica tareas más elaboradas con respecto a las de dificultad baja. Lo que implica un esfuerzo medio.
- Alta: requiere de personal especializado, su tiempo de aplicación es alto, pues se requiere de una planeación previa, la preparación de las actividades es minuciosa. Lo que implica un esfuerzo alto.

A cada escala definida se le asignó un valor numérico, en el caso de la importancia siendo 1 el menos significativo y 4 el más significativo, en el caso de la dificultad es 3 el más significativo y 1 el menos significativo. El objetivo de esta asignación de valores numéricos para las escalas definidas es tener un valor general de la evaluación de cada actividad. Este valor de evaluación general se determinó a través del promedio aritmético de los valores de importancia y dificultad, en las intersecciones de filas y columnas se plasman los valores de la evaluación. Con estos valores se realizó la priorización de las actividades con el fin de determinar cuales se adecúan más al método.

Tabla No. 43: Definición de escalas numéricas para evaluar actividades.

<b>Valores numéricos de pesos en donde se podrán agrupar las actividades</b>				
Importancia	Escalas relativas y numéricas (entre paréntesis) para la importancia			
	<b>Prescindible (1)</b>	<b>Útil (2)</b>	<b>Importante (3)</b>	<b>Muy importante (4)</b>
<b>Baja (3)</b>	2.0	2.5	3.0	3.5
<b>Media (2)</b>	1.5	2.0	2.5	3.0
<b>Alta (1)</b>	1.0	1.5	2.0	2.5

Con base en los valores de las medidas definidas anteriormente se realizó una evaluación de las actividades descritas en la tabla de actividades (Ver Tabla No. 3 de la monografía). En la siguiente tabla se muestran las escalas de importancia (I) y dificultad (D) asignadas a cada una de las actividades identificadas en dicha tabla, es importante destacar que la asignación de valores a las actividades se hizo teniendo en cuenta: (i) la cantidad de recursos (personal, tiempo, materiales), (ii) la cantidad de tareas requeridas para la realización de la actividad, (iii) la forma de realizar las actividades propuestas por los referentes, y (iv) las estrategias usadas actualmente en la industria para la adquisición de conocimiento.

Tabla No. 44: Escalas de importancia, dificultad y justificación.

<b>ID (Evaluación)</b>	<b>I</b>	<b>Justificación</b>	<b>D</b>	<b>Justificación</b>
R3A1 (3.0)	Importante	Dado que da un conocimiento inicial de los aspectos generales de la actividad, es el primer paso para que el elicitor se acerque al contexto de la actividad. En el caso de aplicación del método por parte del experto, esta tarea se descarta.	Baja	Ya que la información está a la mano por medio de la web, libros o documentos empresariales como históricos o wikis.
R1A2 (2.5)	Útil	Ya que identificar lo que requiere el experto para realizar la actividad y lo artefactos que genera, brinda un buen aporte en cuanto a la comprensión de la actividad.	Baja	Solo se requiere del experto y su experiencia en la actividad.
R3A2 (2.0)	Útil	Ya que un modelado de este tipo podría ser de	Media	Se requiere de conocimiento

		utilidad en la comprensión de la actividad, describiendo sus fuentes, componentes y relaciones.		especializado en modelado. Realizar un modelado podría resultar una tarea dispendiosa
R1A3 (3.0)	Importante	Dado que conocer los roles involucrados en la actividad es fundamental.	Baja	Porque en la empresa se debe tener claro quienes aportan en la realización de una actividad.
R2A3 (3.0)	Importante	Dado que conocer los roles involucrados en la actividad es fundamental.	Baja	Porque en la empresa se debe tener claro quienes aportan en la realización de una actividad.
R1A4 (2.5)	Útil	Es útil pero no esencial conocer el tipo de conocimiento requerido por el rol para la realización de la actividad.	Baja	Ya que se cuenta con los tipos de conocimiento, plasmado en el marco conceptual para gestión de conocimiento en procesos software.
R2A4 (2.5)	Importante	Dado que contando con un conocimiento previo de la actividad, seleccionar los ejes principales de la actividad para realizar la elicitación brinda herramientas fundamentales en el caso de contar con un elicitor.	Media	Implica una comprensión más a fondo de la actividad, que puede implicar más tiempo de análisis y documentación. Se requiere una persona con habilidad especial de análisis.
R2A5 (2.0)	Importante	Ya que contar con una persona que esté en capacidad de identificar, extraer y estructurar el conocimiento de los expertos (principal insumo del método), es	Alta	Debe cumplir con un perfil definido, que en pocos casos está presente en una VSE. Lo cual podría implicar gastos adicionales

		fundamental ya que el elicitor es una pieza clave en el proceso de adquisición.		a la organización, si quiere contar con un elicitor calificado.
R3A5 (2.5)	Importante	Ya que contar con una persona que esté en capacidad de identificar, extraer y estructurar el conocimiento de los expertos (principal insumo del método), es fundamental ya que el elicitor es una pieza clave en el proceso de adquisición.	Media	Aunque sólo es una actividad de observación, esta actividad podría requerir mucho tiempo para su realización.
R1A6 (2.0)	Prescindible	Dado que asociar tipos de conocimiento a los artefactos generados en la actividad no aporta información fundamental a la actividad de adquisición.	Baja	Solo implica tener la plantilla asociada, los conceptos acerca de los tipos de conocimiento y los artefactos generadas por la actividad.
R3A6 (1.5)	Prescindible	No necesariamente se debe contar con un modelado de los tipos de conocimiento identificados para poder realizar la elicitación.	Media	Se debe contar con conocimientos específicos de modelado.
R1A7 (2.5)	Útil	Se da esta calificación porque conocer el nivel de conocimiento puede llevar a una comprensión mayor de la calidad del conocimiento formalizado, y dar pautas para posibles refinamientos del método. Además, de brindar información sobre el grado de profundidad que se dará	Baja	Ya se cuenta con una lista de categorías por niveles, por lo que sólo habría que comparar cada perfil de rol con para saber a qué nivel pertenece.

		al conocimiento elicitado.		
R2A7 (2.0)	Útil	Ya que no solo debemos pensar en los roles que interactúan en la actividad, sino en las personas que usaran el conocimiento elicitado.	Media	Se plantea un análisis del nivel de dominio sobre el tema de las personas que utilizaran el conocimiento formalizado, acerca de estos se debe extraer demasiada información y plantear escenarios de uso, lo que podría requerir mucho tiempo para la realización de la actividad.
R1A8 (3.5)	Muy importante	Aunque plantea un ciclo de vida para flujos de conocimiento, se realizó un análisis para adaptarlo a adquisición y contiene elementos guía con información clave a tener en cuenta para la gestión adecuada del conocimiento y aplicación de adquisición de conocimiento. Representa un referente académico en la gestión de conocimiento, aplicada en el contexto de procesos software.	Baja	Plantea guía con información y describe los contextos de aplicación de las mismas de manera explícita.
R2A8 (3.0)	Muy importante	Plantea una guía descriptiva y muy completa en elicitación de conocimiento, utilizando un elicitor. Es un referente desde la industria en gestión de	Media	Aunque es un rico referente su utilización está supeditada a contar con un elicitor.



		conocimiento.		
R3A8 (2.5)	Importante	Todas las técnicas propuestas por la guía podrán servir de complemento a otras actividades a la hora de realizar la elicitación.	Media	La dificultad variará según la técnica a utilizar, unas podría requerir más tiempo de preparación y menos de aplicación que otras o por el contrario más tiempo de aplicación y menos de preparación.
R2A9 (2.5)	Importante	Ya que es ilógico generar conocimiento organizacional para uso en distintas áreas e invertir recursos para ello, sin tener una plataforma de acceso óptimo al mismo. Sin embargo se puede dar un adecuado manejo de los archivos en físico.	Media	Podría requerir la adquisición de software o herramientas especializadas para complementar la adquisición, además del tiempo que se requiere para poder ordenar de manera correcta toda la información recolectada. Y si se da un manejo físico resultaría más económico, pero con dificultades de acceso y disponibilidad.

Los valores asignados en la tabla anterior se asignaron con base en los siguientes criterios: Se ponderaron con mayor valor, primero las actividades necesarias para la ejecución de la actividad de adquisición de conocimiento, segundo aquellas que lo complementen de mejor manera y que permiten satisfacer las cualidades deseadas para el método (liviano, adaptable y sistemático). Y por ultima aquellas que puedan brindar aspectos adicionales deseables en el contexto, como por ejemplo actividades complementarias que permitan el mejor acceso a la información.

Basados en los valores de importancia y dificultad asignados en la tabla anterior, se construyó la siguiente tabla haciendo una combinación ponderada de

importancia y dificultad. Las combinaciones de importancia y dificultad se clasifican como altas (“color verde”, puntaje de 3 o más), moderadas (“color amarillo”, puntaje entre 2.5 y menos de 3) o bajas (“color naranja”, puntaje menor de 2.5), para efectos de ésta investigación.

Tabla No. 45: Distribución de actividades

Distribución de las actividades según sus valores asignados de importancia y dificultad				
Importancia \ Dificultad	Prescindible	Útil	Importante	Muy importante
<b>Baja</b>	R1A6	R1A2, R1A4, R1A7	R3A1, R1A3, R2A3	R1A8
<b>Media</b>	R3A6	R3A2, R2A7	R2A4, R3A5, R3A8, R2A9	R2A8
<b>Alta</b>			R2A5	

Esta tabla es la base sobre la cual se inicia la construcción del método.

Antes de iniciar la fase final de la construcción del método se debe considerar que se tendrán en cuenta aquellas actividades que sean acordes a las características deseadas para el método, de modo que se debe hacer un refinamiento a las tareas que finalmente serán incluidas. Por esta razón, a continuación se muestran otros de los criterios a tener en cuenta para la selección o no de una actividad en particular. Estos criterios son propuestos a partir del análisis previo de la documentación y las características deseadas para método.

Serán descartadas aquellas actividades que:

- Pueden ser solapadas o su contenido está implícito en otra.
- No sean aplicables en el contexto de adquisición de conocimiento.
- No se adecuen al contexto empresarial.

## K. ANEXO K. AGRUPACION DE CATEGORÍAS

Para realizar la clasificación de las categorías en fases antes fue necesario determinar cuáles de las actividades de cada categoría, se adecuan más a las características del método. En la siguiente tabla muestra la lista de actividades que no serán tenidas en cuenta para el método, ya sea porque se solapan o se elimina por la existencia de otra actividad más idónea, y las actividades que se combinan.

A continuación se presentan 2 tablas, la primera muestra las categorías, id de actividades y descripción de actividades. La segunda tabla muestra un resumen de las acciones aplicadas a las actividades.

Tabla No. 46: Actividades a ser solapadas, eliminadas o combinadas

<b>Categoría</b>	<b>ID</b>	<b>Descripción de la actividad según el referente</b>
Identificación de expertos y roles (A3)	R1A3	Teniendo en cuenta la plantilla propuesta por el modelo, se identifican los roles que intervienen en la actividad.
	R2A3	Se debe identificar los expertos que contribuyen a la realización de la actividad, se debe identificar la gente que tiene el conocimiento clave o "Know How", "como hacer" en castellano.
Identificación del conocimiento requerido (A4)	R1A4	Se debe identificar el tipo de conocimiento requerido por los roles o personas que intervienen directamente en la actividad a ser formalizada. El referente plantea una categorización de tipos de conocimiento que permita diferenciar el conocimiento requerido o generado en las actividades, y de esta forma plantear que conocimiento se requiere en un determinado rol a lo hora de llevar a cabo la actividad.
	R2A4	Se debe identificar el conocimiento vital a ser cosechado y transferido. Debido a que intentar capturar todo el conocimiento tácito es poco razonable e inviable. Se deben seleccionar un conjunto de temas principales basados en las áreas de conocimiento críticas de la organización.
Elección del ingeniero de conocimiento o elicitor (A5)	R2A5	Elegir los encargados de elicitar el conocimiento quienes deben conducir la sesión. Una efectiva elicitación es crucial, por lo que contar con ciertas habilidades es de mucha importancia para la obtención del conocimiento implícito o tácito.
	R3A5	El referente propone una técnica denominada: Técnica Natural, de observación, mediante la cual se debe observar a un experto trabajar en un problema habitual. El experto va diciendo lo que hace según lo va haciendo. Se toma apunte de todas sus observaciones. Según el nivel de detalle y claridad de los apuntes se seleccionará un

		elicitor.
Elicitación (A8)	R1A8	El marco para la gestión de conocimiento en procesos software plantea una descripción detallada de los tipos de conocimiento, aquí se plasma conocimiento tácito en plantillas. No plantea específicamente la manera en que la organización debe extraer el conocimiento procedural del rol.
	R2A8	La guía para elicitación de conocimiento tácito plantea, aplicación de una técnica central para elicitación de conocimiento que es la entrevista cara a cara, en donde se deben tener en cuenta distintos aspectos como: preparar la sesión, entender el dominio y construir el reporte, entre otros.
	R3A8	Para la recolección de conocimiento el referente propone distintas técnicas (Ver anexo F).

Tabla No. 47: Resumen de acciones aplicadas a actividades

ID	Acción	Justificación
R1A3, R2A3	Solapadas	R1A3 contiene a R2A3.
R2A4, R1A4	Solapadas	R2A4 contiene a R1A4.
R2A5, R3A5	Solapadas	R2A5 puede contener a R3A5, según sea el caso.
R1A8, R2A8, R3A8	Combinadas	Todas aportan herramientas importantes para la actividad de elicitación.

Las acciones tomadas fueron aplicadas a partir de un análisis de cada actividad. Teniendo en cuenta las acciones aplicadas en la tabla anterior fueron descartadas, complementadas o re-planteadas (combinadas) algunas de las actividades según se indica en la tabla.

## M. ANEXO M. CASO DE ESTUDIO

### M.1 Descripción de métricas

A continuación se presenta una descripción detallada de las métricas que fueron utilizadas para realizar la validación del caso de estudio.

#### **Aspectos de evaluación cualitativos.**

Atributo a evaluar: idoneidad.

Definición: grado con el cual las actividades del método facilitan la formalización de actividades.

Este atributo se evalúa teniendo en cuenta sugerencias recibidas, las cuales se categorizan de la siguiente forma:

- Aspectos que hicieron falta: sub actividades, productos de trabajo o características adicionales que podrían complementar el método.
- Aspectos irrelevantes: información que no se adecua al contexto de aplicación del método.
- Número de sugerencias: cantidad de sugerencias recibidas.

#### **Aspectos de evaluación cuantitativos.**

Tabla No. 53: métrica 2 para la evaluación del caso de estudio. (Descripción)

<b>Atributo a medir</b>	<b>Esfuerzo</b>
<b>Definición</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Tiempo de realización de cada actividad durante la aplicación del método.</li><li>• Dificultades presentadas durante la aplicación del método.</li></ul>
<b>Métricas</b>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Duración</li><li>2. Cantidad de personas requeridas en la aplicación</li><li>3. Cantidad de inquietudes presentadas.</li></ol>
<b>Descripción</b>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Duración en minutos: número de minutos que tarda la aplicación de cada actividad del método, cuenta el tiempo que se utilice para seguir las sub actividades y el diligenciamiento de las plantillas asociadas.</li><li>2. Cantidad de personas requeridas por actividad: número de personas que participaron durante la ejecución del método.</li><li>3. Cantidad de inquietudes presentadas: Número de preguntas realizadas durante la aplicación del método.</li></ol>

Tabla No. 54: métrica 3 para la evaluación del caso de estudio. (Descripción)

<b>Atributo a medir</b>	Correctitud
<b>Definición</b>	El conocimiento formalizado refleja la forma en la que se realiza la actividad en un proyecto real.
<b>Métricas</b>	Cantidad de observaciones recibidas por parte de un experto conocedor de la actividad, diferente al que realizó la aplicación del método.
<b>Descripción</b>	Cada experto formaliza la actividad y se intercambian actividades formalizadas para que hagan retroalimentación por medio de la verificación de los encargados de estimación.

## M.2 Plantillas y cuestionarios

### Aspectos de evaluación cualitativos.

En la intervención se deben realizar las siguientes preguntas, para la métrica de idoneidad.

- ¿Considera que las actividades propuestas en el método son suficientes y adecuadas para formalizar la estimación?
- Haga un listado de sub actividades o características (si las hay) que usted considera no se tuvieron en cuenta en el método y su actividad asociada.
- Haga un listado de las sub actividades o tareas que usted considera no son necesarias para formalizar la estimación.
- ¿Tiene alguna observación o sugerencias relacionada al método de formalización?

### Aspectos de evaluación cuantitativos.

Tabla No. 55: métrica 2 para la evaluación del caso de estudio. (Cuestionarios)

<b>Atributo</b>	Esfuerzo
<b>Métrica</b>	<b>Pregunta relacionada</b>
Duración	No aplica: Se obtendrá de los documentos diligenciados durante la aplicación del método.
Cantidad de personas requeridas en la aplicación	No aplica: Se obtendrá de los documentos diligenciados durante la aplicación del método.
Cantidad de inquietudes presentadas.	No aplica: Se obtendrá de los documentos diligenciados durante la aplicación del método.

Tabla No. 56: métrica 3 para la evaluación del caso de estudio. (Cuestionarios)

<b>Atributo</b>	Correctitud
<b>Métrica</b>	<b>Pregunta relacionada</b>
Cantidad de observaciones recibidas por parte de un	¿Cuántas y qué observaciones hay con respecto a los resultados obtenidos?

experto conocedor de la actividad, diferente al que realizó la aplicación del método.	
---	--

## N. ANEXO N. GUÍA DE MODELADO

A continuación se muestra a modo de sugerencia algunos de los lenguajes de modelado más conocidos que pueden contribuir a una comprensión global de la actividad a elicitar.

### N.1 SPEM (Software & Systems Process Engineering Metamodelo Specification)

Es un meta modelo para definir modelos de proceso en ingeniería e ingeniería de sistemas, se limita a incluir los elementos mínimos necesarios para definir dichos procesos sin añadir características específicas de un dominio o disciplina particular. No obstante se puede usar para definir métodos y procesos de diferentes estilos y niveles de formalismos, por lo cual, se puede considerar como un lenguaje general de modelado de procesos orientado a procesos software [11].

### N.2 UML (Unified Modeling Language)

El lenguaje de modelado unificado (UML), es la especificación más usada de la OMG (Object Management Group), el cual permite representar además de la estructura de una aplicación, su comportamiento, arquitectura, procesos de negocio y estructura de datos [31].

### N.3 Modelo orientado al flujo

El diagrama de flujo de datos (DFD) es una de las notaciones de análisis con gran aceptación, no es una parte formal de UML pero puede utilizarse para complementarlo, DFD tiene una visión de sistema del tipo: entrada-proceso-salida, esto es, los datos fluyen hacia el interior del sistema, se transforma mediante elementos de procesamiento y los objetos resultantes fluyen hacia el exterior del sistema [32].

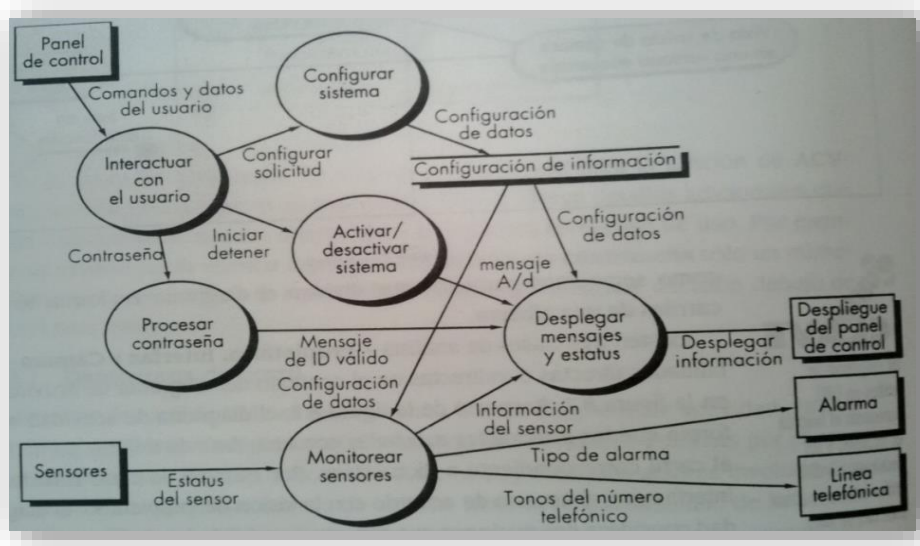


Figura No. 15: Ejemplo de un modelo de flujo de datos



Aunque los anteriores son referentes ampliamente conocidos en el modelado en ingeniería de software, queda a criterio del elicitor el uso o no de éstos o el uso de un lenguaje diferente que sea de su preferencia.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] K. Schneider, Experience and knowledge management in software engineering, Hannover: Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2009.
- [2] I. Nonaka y H. Takeuchi, The Knowledge-Creating Company, 17 ed., Oxford: Oxford University Press, 1995.
- [3] M. Piattini, F. García y J. Parra, Medición y estimación del software: Técnicas y métodos para mejorar la calidad y la productividad, España: RA-MA, 2008.
- [4] L. Todd, P. Holloway y B. Miller, Mini Guide to Eliciting Implicit Knowledge, Knowledge Harvesting Inc, 2008.
- [5] Grupo de Inteligencia Artificial Aplicada, «GIAA,» [En línea]. Available: <http://www.giaa.inf.uc3m.es/docencia/ii/IConocimiento/tema3.pdf>. [Último acceso: 03 2013].
- [6] B. L. Flores, Modelo de evolución de gestión del conocimiento en un proyecto de mejora de procesos de software, Mexicali, 2014.
- [7] W. R. King, Knowledge management and organization learning, vol. 4, EE.UU: Springer, 2009.
- [8] R. Young, Knowledge Management Tools and Techniques Manual, 2010.
- [9] S. R. Rodrigo, Guía rápida y Herramientas de apoyo para la Gestión del Conocimiento en las PYMES, España: Atlántida Grupo Editor, 2009.
- [10] O. M. Rodríguez, «Gestión del conocimiento,» *Instituto Tecnológico de Hermosillo*.
- [11] M. Piattini, F. García, I. Rodríguez y F. Pino, Calidad De Sistemas de Información, 2 ed., vol. 1, Madrid: Ra-Ma, 2011.
- [12] PROEXPORT COLOMBIA, «Invierta en Colombia,» 2013. [En línea]. Available: <http://www.inviertaencolombia.com.co/sectores/servicios/software-y-servicios-de-ti.html>. [Último acceso: 2013].
- [13] Asociación Colombiana de Ingenieros de Sistemas, «ACIS,» 2012. [En línea]. Available: <http://www.acis.org.co/revistasistemas/index.php/ediciones-revista-sistemas/124/item/107-desafios-del-sector-tic-colombiano-frente-al-tlc>. [Último acceso: 2013].

- [14] J. Garzas, F. J. Pino, M. Piattini y C. Fernández, «An Organizational Maturity Model for the Spanish Software Industry based on ISO standards,» *Journal of Systems and Software*, 2012.
- [15] F. Scalone, ESTUDIO COMPARATIVO DE LOS MODELOS Y ESTÁNDARES DE LA CALIDAD DEL SOFTWARE, Buenos Aires: Universidad Tecnológica Nacional, 2006.
- [16] Software Productivity Consortium Services Corporation, Process Definition And Modeling Guidebook, Rock Hill Road, 1994.
- [17] T. SAEED, B. TAYYAB, A. U. H. M, A. MUSHTAQ y C. Anwar, «KNOWLEDGE MANAGEMENT PRACTICES: ROLE OF ORGANIZATIONAL CULTURE,» *Proceedings of ASBBS*, vol. 17, nº 1, Febrero 2010.
- [18] G. Kebede, «Gestión de conocimiento: una perspectiva en ciencias de la información,» *International Journal of Information Management*, Octubre 2010.
- [19] A. Gopesh, b. Ward y T. Mohan, «Role of explicit and tacit knowledge in Six Sigma projects: An empirical examination of differential project success,» *Journal of Operations Management*, Noviembre 2007.
- [20] F. Olav y D. Torgeir, «Knowledge management in software engineering: Asystematic review of studied concepts, findings and research methods used,» *Information and Software Technology*, vol. 50, pp. 1055-1068, 2008.
- [21] J. Capote, C. J. Llanten, C. J. Pardo, A. d. J. González y C. A. Collazos, «Gestión del conocimiento como apoyo para la mejora de procesos software en las micro, pequeñas y medianas empresas,» *REVISTA INGENIERÍA E INVESTIGACIÓN*, vol. 28, nº 1, pp. 137-145, Abril 2008.
- [22] L. Kanapeckiene, A. Kaklauskas, E. Zavadzka y M. Seniut, «Integrated knowledge management model and system for construction projects,» *Journal of Engineering Applications of Artificial Intelligence*, vol. 23, pp. 1200-1215, Diciembre 2009.
- [23] L. W. Todd, P. Holloway y B. Miller, «Mini Guide to Eliciting Implicit Knowledge,» *Knowledge Harversing Inc*, 2008.
- [24] A. Alonso, B. Guijarro, A. Lozano, T. Palma y J. Taboada, Ingeniería de Conocimiento. Aspectos Metodológicos, Pearson, Prentice Hall, 2004.
- [25] A. Gómez, N. Juristo, C. Montes y J. Pazos, «Ingeniería del Conocimiento,» *Ramón Areces*, 1997.

- [26] Project Management Institute Inc., GUIA DE LOS FUNDAMENTOS PARA LA DIRECCIÓN DE PROYECTOS (GUÍA DEL PMBOK), EE.UU: McGraw-Hill, 2008.
- [27] L. F. Carvajal, C. A. Olaya y F. Pino, Método que apoye la formalización de la estimación de proyectos software en pequeñas organizaciones, Popayán: Universidad del Cauca, 2013.
- [28] F. J. Pino, F. García y M. Piattini, «A Retrospective of the Use of Action-Research and Case Study in Software Process Improvement,» *Elsevier Editorial System(tm) for Journal of Systems and Software*, p. 34, Junio 2012.
- [29] R. Yin, «CASE STUDY RESEARCH Design and Methods,» *International Educational and Professional Publisher*, 2003.
- [30] R. E. Stake, Investigación con estudio de casos, 2 ed., Madrid: EDICIONES MORATA.
- [31] OMG, «Unified Modeling Language,» OMG, 2013. [En línea]. Available: <http://www.uml.org>. [Último acceso: 2013].
- [32] R. Pressman, INGENIERÍA DEL SOFTWARE, 6 ed., McGraw-Hill, 2006.